www.farelettronica.com

ZOOM tutto sugli accelerometri

PROGETTO COMPLETO
Controllo volume con encoder

N° 269 NOVEMBRE - Anno 23 - € 6,00

STUDENTI CRESCONO
Il progetto di un timer programmabile

VIDEOSORVEGLIANZA
Un sistema di brandeggio per telecamera

VIDEOGAMES BY EXAMPLE
Realizziamo un videogioco stile Arkanoid

USARE I DISPLAY 7 SEGMENTI
Termometro digitale
Circuito elimina code
Contatore down programmabile

RADIO
Un radiomicrofono a costo zero

ROBOTICA
Generazione di suoni con Lego Mindstorm

IDEE DI PROGETTO
- Sonda logica
- Allarme di temperatura
- Alimentatore a celle solari

riparazioni
IL RESTAURO DI UN MICROFONO TURNER254C

strumentazione
UN FREQUENZIMETRO DIGITALE

IL PROVA-QUARZI DA LABORATORIO

MENSILE Poste Italiane Spa - Spedizione in abbonamento Postale - D.L. 353/2003 (conv. In L. 27/02/2004 n. 46) art. 1, comma1, DCB Milano. In caso di mancato recapito, restituire all'editore che si impegna a pagare la relativa tassa presso il CPM di Roserio - Milano

Farnell | Tutta l'elettronica con un click

Oltre 380.000 prodotti elettronici disponibili a magazzino cliccando su **www.farnell.com**

- Prodotti disponibili e **consegna in 24 ore**
- Oltre **153.000 prodotti** provenienti dagli Stati Uniti
- **Novità!** 16.000 nuovi prodotti **"su richiesta"**
- **Novità!** Le più innovative tecnologie wireless su **www.electronicsdesignworld.com**
- **25.000 nuovi prodotti** aggiunti al catalogo

live edge
Electronic Design for the Global Environment
Partecipa al primo concorso che va oltre la progettazione elettronica e vinci **$100.000**
www.live-edge.com/it

www.farnell.com 02 93995.200

A Premier Farnell Company

Farnell

CODICE MIP 269003

sommario

269 *novembre 2007*

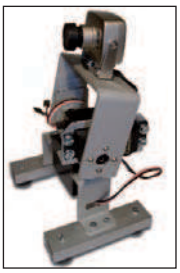
Progettare & costruire

16 **UTILIZZIAMO I MODULI DISPLAY A 7 SEGMENTI CON IL CUBLOC**

Per approfondire lo studio dei moduli display 7 segmenti ecco tre progetti di facile realizzazione: un termometro digitale, un eliminacode e un contatore down con start programmabile.

di GIOVANNI DI MARIA

22 **PAN&TILT PER TELECAMERA**



Visto il successo del sistema Pan&Tilt pubblicato sul numero di settembre, vi proponiamo un nuovo circuito per la movimentazione della telecamera nelle quattro direzioni.

di ADRIANO GANDOLFO

30 **FREQUENZIMETRO DIGITALE**

Ideato per la misura dei segnali su TTL e CMOS, questo utilissimo strumento copre la gamma di frequenze 1-80MHz. Un'occasione per arricchire il vostro laboratorio con uno strumento auto costruito di indubbia utilità.

di VINCENZO SORCE

36 **TIMER ELETTRONICO PROGRAMMABILE**

Un progetto realizzato dagli studenti dell'Istituto Tecnico Industriale di Cassino sotto la guida dei proff. Tedesco e Realacci. Una soluzione alternativa che impiega dei contravers per l'impostazione degli orari.

Rispondi e... **VINCI!** *pag.* **50**

DIVERTITI E METTI ALLA PROVA LE TUE CONOSCENZE CON **ELETTRO QUIZ** E VINCI OGNI MESE FANTASTICI PREMI!

54 VIDEOGAMES BY EXAMPLE (V PARTE)

In questa puntata la spiegazione dettagliata sulla gestione delle periferiche di I/O e dell'audio su Hydra, con la creazione di un videogioco a metà strada tra il leggendario Arkanoid e il pioniere Pong!

di ANTONIO DI STEFANO

Zoom in

62 I SENSORI DI ACCELERAZIONE

Nella vostra auto regolano l'apertura degli airbag, nel Ninendo WII trasferiscono i movimenti del giocatore alla console. Ma come funzionano e quali tipi di accelerometri si trovano in commercio? In questo articolo troverete le risposte.

di SAVINO GIUSTO

Imparare & approfondire

72 I TRASDUTTORI DI POSIZIONE (III PARTE)

In quest'ultima parte viene illustrata una interessante applicazione degli encoder: un potenziometro digitale per il controllo del volume di un sistema audio.

di GRAZIA ANCONA

84 LA PROGRAMMAZIONE DEI LEGO MINDSTORM (III PARTE)

Sapevate che con i Lego Mindstorm potete generare suoni e musica? Scoprite come.

di FABIO RISCICA

90 GLI AMPLIFICATORI MICROFONICI

A proposito di suoni e musica ecco le nozioni necessarie alla progettazione di amplificatori microfonici con varie caratteristiche di impedenza.

di NICO GRILLONI

Radio & Radio

98 UN'OPERA DI RESTAURO

Passo dopo passo ecco come è stato rimesso a nuovo un vecchio ma pregiatissimo microfono Turner 254C.

di DANIELE CAPPA

104 UN RADIOMICROFONO A COSTO ZERO

Come recuperare una copia di ricetrasmittenti giocattolo per realizzare un radiomicrofono a 446MHz.

di DANIELE CAPPA

108 UN PROVA-QUARZI DIGITALE

Con questo semplicissimo strumento potrete provare il funzionamento dei quarzi che avete nel vostro laboratorio ed eventualmente risalire al loro valore di frequenza.

di IGINIO COMMISSO

rubriche

7 Editoriale

8 Eventi

10 Idee di progetto

14 News

88 Il portale della Rivista

LUPUS IN FABULA

ALPS 72 - Apple 62 - Atari 58 - Comfile Technology 16 - Freescale 69 - IBM 62 - Intersil 80 - Lego 84 - Maxim 80 - Nintendo 69 - Parallax 54, 24 - Silicon Design 63 - Turner 98

elenco inserzionisti

A.R.I sezione Pescara - pag.95
Via delle Fornaci, 2 - 65125 Pescara (PE)
Tel. 085.4714835

Artek Electronics Solution - pag.45
Via Ercolani, 13/A - 40026 Imola (BO)
Tel. 0542.643192- www.artek.it

Atmel Italia - pag.53
Via Grosio, 18/8 - 20151 Milano
Tel. 02.380371 – www.atmel.com

BJT Elettronica - pag.110
via Salvatore Vigo 94 - 95024 Acireale (CT)
Tel. 0957.890263 - www.bjtelettronica.it

Blu Nautilus - pag.25, 61
Piazza Tre Martiri 24 - 47900 Rimini (RN)
Tel. 0541.439575 - www.blunautilus.it

Blu Press - pag.107
Via Cavour, 65/67 – 05100 Terni (TR)
Tel. 0744.433606 – www.blupress.it

E.R.F. - pag.75
Largo Fiera della Pesca 11 - 60100 Ancona (AN)
Tel. 073.3780815 - www.erf.it

Farnell Italia - pag.3
Corso Europa, 20-22 - 20020 Lainate (MI)
Tel. 02.939951 (401) – www.farnell.com

R.C.C. - pag.93
Via G. Di Vittorio 19 - 20097 San Donato Milanese (MI)
Tel. 02.51876194 - www.rccitaly.com

FRAMOS Electronic - pag.83
Via Colleoni, 3 Pal. Taurus Ing.2
20041 Agrate Brianza (MI)
Tel. 039.6899635 - www.framos.it

Futura Elettronica - pag.71, 97, 111
Via Adige, 11 - 21013 Gallarate (VA)
Tel. 0331.792287 - www.futuranet.it

Microchip Italia - pag.15, 9
Via S. Quasimodo, 12 - 20025 Legnano (MI)
Tel. 0331.7426110 - www.microchip.com

Micromed - pag.39
Via Valpadana, 126 B/2 - 00141 Roma (RM)
Tel. 06.90024006 – www.micromed.it

Millennium Dataware - pag.87
Corso Repubblica 48 - 15057 Tortona (AL)
Tel. 0131.860254 - www.mdsrl.it

MikroElektronika - pag.29
Admirala Geprata 1B - 11000 Belgrade
Tel. +38 111.30663787 - www.mikroe.com

PCB Pool - pag.60
Bay 98-99
Shannon Free Zone Shannon - County Clare
Tel. 02.64672645 - www.pcb-pool.com

PCB-proto - pag.59
Via S.Isidoro, 14 - 19020 Follo(SP)
Tel. 0187.559992
www.pcb-proto.com

RS Components - IVcop
Via M. V. De Vizzi, 93/95
20092 Cinisello Balsamo (MI)
Tel. 02.660581 - rswww.it

Scuola Radio Elettra - IIIcop
Via Ludovico di Savoia, 2/b - 00185 Roma (RM)
Tel. 075.862911 - www.scuolaradioelettra.it

Teltools - pag.110
Via Della Martinella 9 - 20152 Milano (Mi)
www.carrideo.It

abbonati

SUBITO!!!
e risparmi
fino al
40%

1 semplice

2 comodo

3 immediato

FALLO SU
www.farelettronica.com/abbonamento

INOLTRE SCELTI PER VOI

Direttore Responsabile
Antonio Cirella

Direttore Esecutivo
Maurizio Del Corso

Coordinamento Tecnico
Tiziano Galizia

Segreteria di redazione
Fabiana Rosella

Grafica e Impaginazione
Patrizia Villa

Hanno collaborato:
Giovanni Di Maria, Adriano Gandolfo, Vincenzo Sorce, ITIS di Cassino, Antonio Di Stefano, Savino Giusto, Grazia Ancona, Fabio Riscica, Nico Grilloni, Daniele Cappa, Iginio Commisso.

Direzione Redazione Pubblicitá
INWARE Edizioni srl
Via Cadorna, 27/31
20032 Cormano (MI)
Tel. 02.66504755
Fax 02.66508225
info@inwaredizioni.it
www.inwaredizioni.it
Redazione: fw@inwaredizioni.it

International Advertisement
IEM - Wintergasse, 52
3002 Purkersdorf Austria
Tel. +43 2231 68347
Fax. +43 2231 68402
IEM@inwaredizioni.it

Stampa
ROTO 2000
Via Leonardo da Vinci, 18/20
20080, Casarile (MI)

Distribuzione
Parrini & C. S.p.a.
Viale Forlanini, 23
20134, Milano

Ufficio Abbonamenti
INWARE Edizioni srl
Via Cadorna, 27/31
20032 Cormano (MI)
Per informazioni, sottoscrizione o rinnovo dell'abbonamento:
abbonamenti@inwaredizioni.it
Tel. 02.66504755
Fax. 02.66508225
L'ufficio abbonamenti è disponibile telefonicamente dal lunedì al venerdì dalle 14,30 alle 17,30.
Tel. 02.66504755
Fax 02.66508225

Poste Italiane S.p.a.
Spedizione in abbonamento Postale D.L. 353/2003
(conv. In L. 27/02/2004 n. 46) art. 1, comma1, DCB Milano.
Abbonamento per l'Italia:
€ 49,50
Abbonamento per l'estero:
€ 115,00
Gli arretrati potranno essere richiesti, per iscritto, a **€ 9,00** oltre le spese di spedizione
Autorizzazione alla pubblicazione del Tribunale di Milano n. 20 del 16/01/2006

© Copyright
Tutti i diritti di riproduzione o di traduzione degli articoli pubblicati sono riservati. Manoscritti, disegni e fotografie sono di proprietà di Inware Edizioni srl. È vietata la riproduzione anche parziale degli articoli salvo espressa autorizzazione scritta dell'editore. I contenuti pubblicitari sono riportati senza responsabilità, a puro titolo informativo.

Privacy
Nel caso la rivista sia pervenuta in abbonamento o in omaggio, si rende noto che i dati in nostro possesso sono impiegati nel pieno rispetto del D.Lgs. 196/2003. I dati trasmessi a mezzo cartoline o questionari presenti nella rivista, potranno venire utilizzati per indagini di mercato, proposte commerciali, o l'inoltro di altri prodotti editoriali a scopo di saggio. L'interessato potrà avvalersi dei diritti previsti dalla succitata legge. In conformità a quanto disposto dal Codice di deontologia relativo al Trattamento di dati personali art. 2, comma 2, si comunica che presso la nostra sede di Cormano Via Cadorna 27, esiste una banca dati di uso redazionale. Gli interessati potranno esercitare i diritti previsti dal D.Lgs. 196/2003 contattando il Responsabile del Trattamento Inware Edizioni Srl (info@inwaredizioni.it).

Collaborare con FARE ELETTRONICA
Le richieste di collaborazione vanno indirizzate all'attenzione di Maurizio Del Corso (m.delcorso@inwaredizioni.it) e accompagnate, se possibile, da una breve descrizione delle vostre competenze tecniche e/o editoriali, oltre che da un elenco degli argomenti e/o progetti che desiderate proporre.

editoriale

di MAURIZIO DEL CORSO

QUANDO *l'abito* *fa* IL MONACO

Costruitevi un frequenzimetro, un prova-quarzi ed un interessante sistema di brandeggio per la telecamera

E' vero: "l'abito non fa il monaco" ma converrete con me che ha la sua importanza ...e non poca! Avrete certamente notato la nuova veste grafica di Fare Elettronica e, nell'ottica dell'abito e del monaco, vorrei farvi partecipi di alcune scelte adottate. Fare Elettronica è una rivista tecnica ma non per questo non deve essere piacevole da leggere. Abbiamo quindi pensato a molti accorgimenti grafici che vi faciliteranno la lettura: i riquadri di approfondimento, i box "build-it!" che contengono tutte le informazioni strettamente necessarie alla realizzazione dei progetti, i riquadri "per approfondire..." Sono sicuro che troverete molte informazioni in più che vi saranno senz'altro utili.
Il numero che vi accingete a sfogliare contiene il progetto di un frequenzimetro e di un timer programmabile, realizzato dagli studenti dell'ITIS di Cassino. Continua poi il corso su Hydra con la realizzazione di un videogioco a metà strada tra Arkanoid e Pong ed una interessante applicazione dei trasduttori di posizione con la realizzazione di un potenziometro digitale con encoder. Per gli amanti delle radio presentiamo il restauro di un vecchio microfono Turner ed un utilissimo prova-quarzi. Inoltre, viste le vostre richieste, vi proponiamo un nuovo sistema di brandeggio per telecamere.
Oltre alle consuete rubriche, non perdete l'articolo sugli accelerometri visto che nella vostra auto probabilmente ve ne sono una dozzina!
Vi auguro una buona lettura e se ancora non l'avete, vi ricordo che questo mese in edicola trovate lo speciale CNC che contiene il progetto di una macchina a controllo numerico perfettamente funzionante!

14-15 novembre 2007

TELEMOBILITY Forum 2007

TELEMOBILITY Forum 2007, l'unico evento europeo completamente dedicato alla navigazione satellitare e all'infomobilità, si terrà il 14 e 15 Novembre e quest'anno migra da Torino a Monza in una suggestiva location, quale lo Spazio Eventi dell'Autodromo (www.monzanet.it), facilmente raggiungibile dall'Italia e dall'Estero e che evoca immediatamente la competenza tecnologica italiana nel settore automotive. Telemobility Forum mira a diventare un evento paneuropeo, grazie anche alla collaborazione con il partner americano Pulvermedia (www.pulvermedia.com) leader nell'organizzazione di eventi 'world series' quali il Von (www.von.com). Dal 2008, infatti, l'evento verrà realizzato in Asia e Usa.

Dove:
Autodromo di Monza – Milano
Orari: dalle 9.00 alle 18.00
www.telemobilityforum.com

CODICE MIP 800040

03-04 novembre 2007

COMPUTER FEST: ELETTRONICA Udine

4ª edizione della fiera a Udine. Mostra dedicata al Radiantismo Computer Elettronica Editoria Telefonia TV-Sat.

Dove:
Fiera di Udine - Udine
Orario: *dalle 9.00 alle 18.00*
Organizzazione
Compendio Fiere S.r.l.
www.compendiofiere.it

CODICE MIP 800037

17-18 novembre 2007

COMPUTER FEST: ELETTRONICA Cerea

9ª edizione della fiera a Cerea. Mostra dedicata al Radiantismo Computer Elettronica Editoria Telefonia TV-Sat.

Dove:
Quartiere fieristico – Cerea (VR)
Orario: *dalle 9.00 alle 18.00*
Organizzazione
Compendio Fiere S.r.l.
www.compendiofiere.it

CODICE MIP 800038

01-02 dicembre GRANDE FIERA DELL' ELETTRONICA

Alla Fiera di Forlì appuntamento con uno dei più importanti eventi nazionali "consumer" di settore: quello con la Grande Fiera dell'Elettronica. Le cifre sono quelle delle grandi occasioni: oltre 350 espositori, 20.000 mq di esposizione e più di 25.000 visitatori attesi alla manifestazione. La Grande Fiera dell'Elettronica ha un pubblico vasto ed eterogeneo: appassionati del "fai da te", elettro-riparatori, "smanettoni", radioamatori, "cacciatori" di buone occasioni o pezzi rari; questo perché propone un panorama merceologico e un calendario di eventi collaterali veramente ricchissimo.

Dove: *Fiera di Forlì – Forlì (FC)* - ***Orario:*** *dalle 9.00 alle 18.00*
Organizzazione: *Blu Nautilus* - *www.blunautilus.it* - ***INWARE Edizioni presente.***

CODICE MIP 800034

08-09 dicembre 2007

EXPO ELETTRONICA

Expo Elettronica, il grande circuito di mostre mercato dedicate all'elettronica professionale e di consumo, fa tappa a Cremona un nuovo appuntamento dedicato al pubblico lombardo ed emiliano. La rassegna è 'l'anello mancante' fra "antiquariato tecnologico" e applicazioni "futuribili": una miriade di oggetti e applicazioni ormai indispensabili come computer, software, periferiche, home theater, telefonia fissa e mobile, accessori, ricambi, curiosità elettroniche e digitali.

Dove: Cremona Fiere – Cremona
Orario: dalle 9.00 alle 18.00 - **Organizzazione:** Blu Nautilus
www.blunautilus.it

CODICE MIP 800035

10-11 NOVEMBRE 2007

EXPO ELETTRONICA-Erba

A questa edizione parteciperanno duecentotrenta espositori, 14.500 metri quadrati di occasioni hard discount nell'ambito dell'elettronica professionale e di consumo.
Oltre al risparmio, garantito dall'enorme quantità di merce, peculiarità della fiera è quella di essere una grande kermesse fra antiquariato e "hi-tech", i visitatori potranno trovare una miriade di prodotti, tra cui computer nuovi e usati, software, periferiche e materiali di consumo, telefonia fissa e mobile, componentistica, utensileria e articoli e per il "fai da te". Gli ultimi arrivati, ma divenuti da subito ricercatissimi, sono gli articoli di domotica e i prodotti relativi al risparmio energetico. Ospite fisso di Expo Elettronica è il Gruppo Lecco Utenti Linux che illustrerà le ultime novità del mondo Open Source e Gnu/Linux.

Dove: *Lariofiere – Viale Resegone Erba (CO)*
Orari: *dalle 9.00 alle 18.00 -* ***Organizzazione:*** *Blu Nautilus*
www.blunautilus.it *-* ***INWARE Edizioni presente.***

CODICE MIP 800028

08-09 Dicembre 2007

TELERADIO 2 & COLLEZIONI

Si svolgerà a Piacenza nei giorni 8 e 9 dicembre 2007 TELERADIO&COLLEZIONI, mostra mercato nazionale del materiale radiantistico e delle telecomunicazioni.
Per ampliare la platea dei visitatori presenti, sono previste alcune aree di collezionismo di forte richiamo da abbinare all'elettronica e al radiantismo così da offrire un evento che oltre alle occasioni d'acquisto e alle ricerche dei collezionisti aggiunga idee per lo shopping e per i regali.
Dove:
Quartiere Fieristico
Loc. Le Mose(PC)
Orari: Sabato 8 dalle 9.00 alle 18.00
Domenica 9 dalle 9.00 alle 17.00
Organizzazione:
Piacenza Expo SPA
www.teleradio.piacenzaexpo.it

CODICE MIP 800039

24-25 Novembre 2007

FIERA MERCATO NAZIONALE DEL RADIOAMATORE

42ª edizione della fiera nazionale del radioamatore di Pescara. La fiera come da ormai molti anni verterà su elettronica e radiantistica.
Dove: Fiera Adriatica
Silvi marina (TE)
Orari: dalle 9.00 alle 18.00
Organizzazione: Sez. A.R.I. Pescara
www.aripescara.org

CODICE MIP 800041

24-25 novembre 2007

RADIO AMATORE 2

E' l'appuntamento autunnale di radioamatore: una risposta puntuale alla forte domanda degli appassionati e dei cultori dell'elettronica, sia futuribile che vintage. Radioamatore 2: la conferma di una tradizione all'insegna dell'innovazione.
Dove: Fiera di Pordenone – Pordenone
Orario: Sabato 24 dalle 9.00 alle 18.30
Domenica 25 dalle 9.00 alle 18.00
Organizzatore: Pordenone Fiere SPA
www.radioamatore2.it

CODICE MIP 800036

08-09 Dicembre 2007

ELETTROEXPO MOSTRA NAZIONALE MERCATO RADIANTISTICO

25ª Mostra Mercato Nazionale della Radiantistica Elettronica:Materiale radiantistico per C.B. e radioamatori, Apparecchiature per telecomunicazioni, Surplus, Telefonia, Computers, Antenne e Parabole per radioamatori e Tv Sat, Radio d'epoca, Editoria specializzata 4° Mercatino del Radioamatore: libero scambio tra privati di apparecchiature amatoriali. In collaborazione con Associazione Radioamatori Italiani - Sezione di Civitanova Marche.
Dove:
Quartiere Fieristico – Civitanova Marche (MC)
Orari: dalle9.00 alle13.00 e dalle 15.00 alle 19.30
Organizzazione: Ente Regionale per le Manifestazioni Fieristiche - ***www.erf.it***

CODICE MIP 800042

Conferenza MASTERs Europe 2007

6- 8 novembre 2007 – Monaco di Baviera

MASTERs Europe è una conferenza tecnica di approfondimento di due giorni in cui gli ingegneri possono acquisire una serie di conoscenze specifiche e condividere le proprie esperienze progettuali sia con gli esperti Microchip sia con altri ingegneri provenienti da tutto il mondo.

- Prima conferenza MASTERs europea
- Formazione tecnica per tutti i livelli di preparazione
- Eventi e attività pomeridiane informali
- Sconti fino al 50% sui tool di sviluppo
- 34 classi, strutturate su 5 livelli di preparazione
- Certificato MASTERs per i partecipanti titolati
- Classi di teoria e pratica

Per prenotare un posto, collegatevi al link:
http://techtrain.microchip.com/EUMASTERs

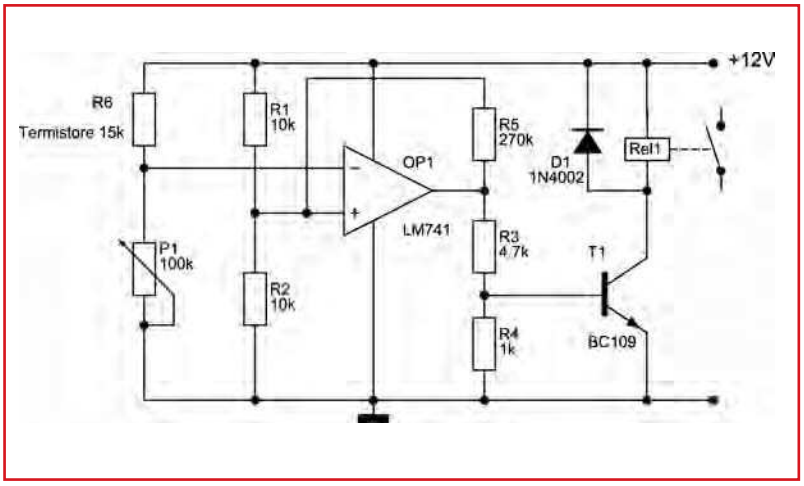
MICROCHIP
www.microchip.com

Il nome e il logo Microchip sono marchi registrati da Microchip Technology Incorporated negli USA e in altre nazioni.
©2007 Microchip Technology Inc. Tutti i diritti riservati. ME181/Ita/09-07

CODICE MIP 800011

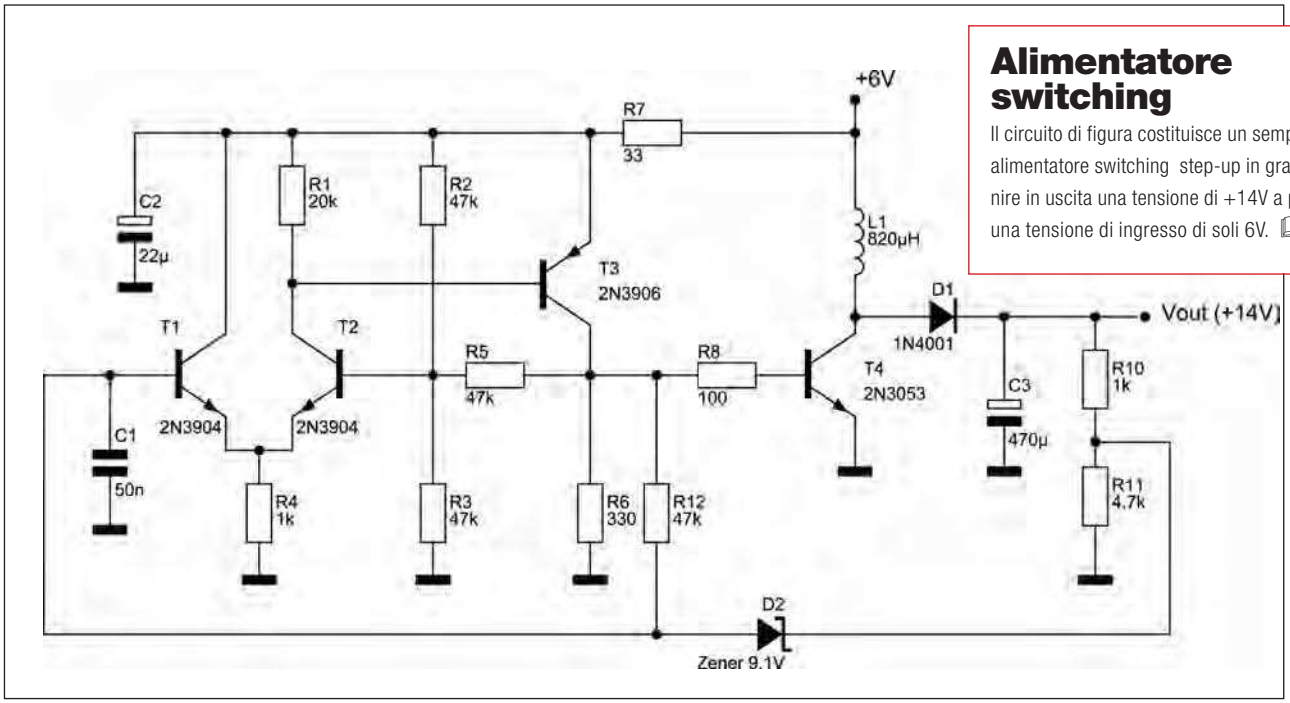
ALLARME FRIGO

Il circuito consente di far scattare un relè se la temperatura supera un livello preimpostato. La regolazione avviene tramite il potenziometro P1 che cambia il rapporto di partizione del partitore resistivo costituito appunto da P1 e dal termistore. L'operazionale funziona da comparatore la cui tensione di riferimento è fissata a metà della tensione di alimentazione mediante la coppia R1, R2. Il transistor T1 alimentato dall'uscita dell'operazionale fornisce la corrente necessaria al pilotaggio del relè. Per la taratura occorre immergere il termistore in un ambiente alla temperatura di soglia quindi regolare P1 fino alla soglia di eccitazione del relè.



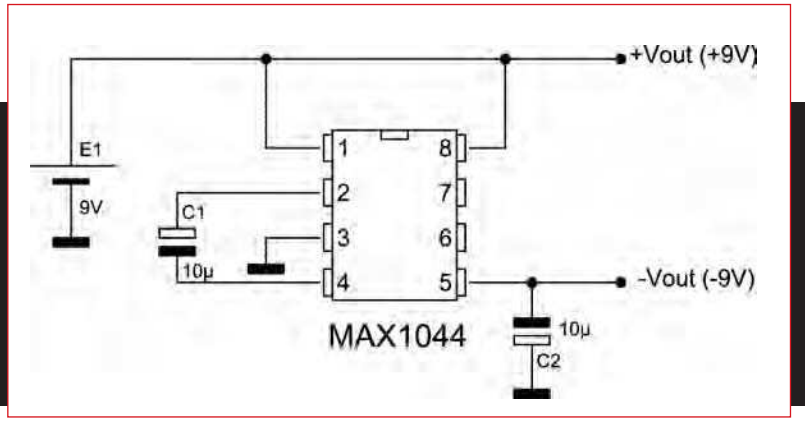
Alimentatore switching

Il circuito di figura costituisce un semplicissimo alimentatore switching step-up in grado di fornire in uscita una tensione di +14V a partire da una tensione di ingresso di soli 6V.



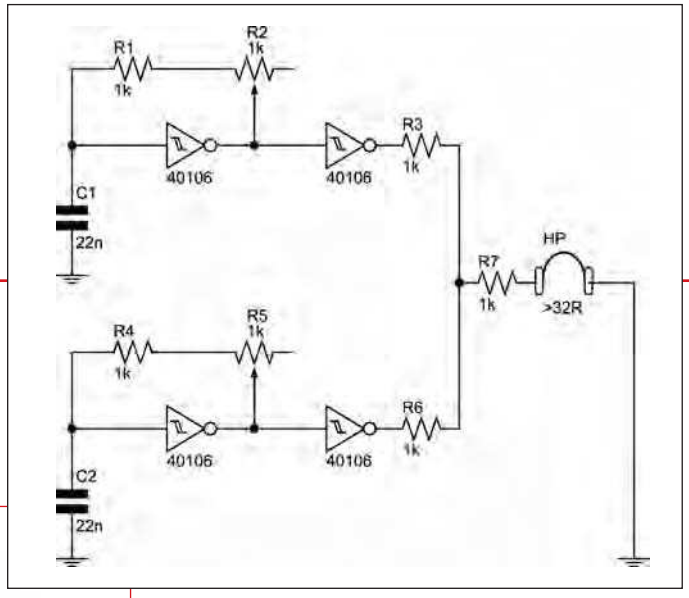
ALIMENTATORE DUALE

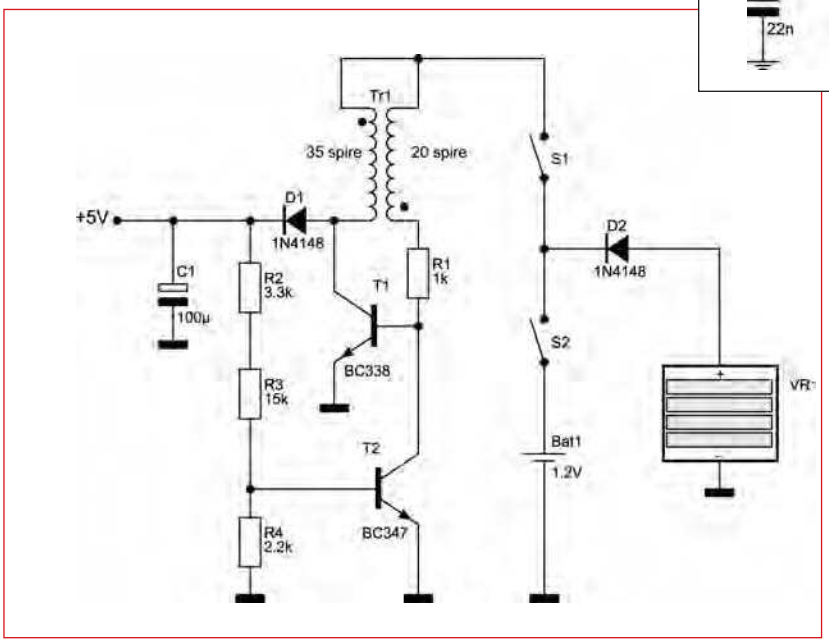
A partire da una comune batteria a 9V, è possibile, utilizzando il circuito di figura, ottenere una tensione simmetrica di +/-9V. La tensione positiva viene prelevata direttamente dalla batteria, mentre quella negativa viene fornita dal MAX1044 che sfruttando il principio della pompa di carica riesce a ribaltare il valore della tensione di ingresso.



SOMMA E DIFFERENZA DI FREQUENZE

Lo schema proposto permette di generare dei suoni in cuffia, partendo dalla riproduzione di due onde quadre ultrasoniche non udibili dall'uomo. I sue segnali prodotti subiscono somme e sottrazioni, le quali ultime permettono la formazione di un segnale udibile in cuffia. Agendo sui due potenziometri è possibile variarne la frequenza. Dal momento che il circuito genera onde quadre, il segnale in uscita è ricco di armoniche superiori.



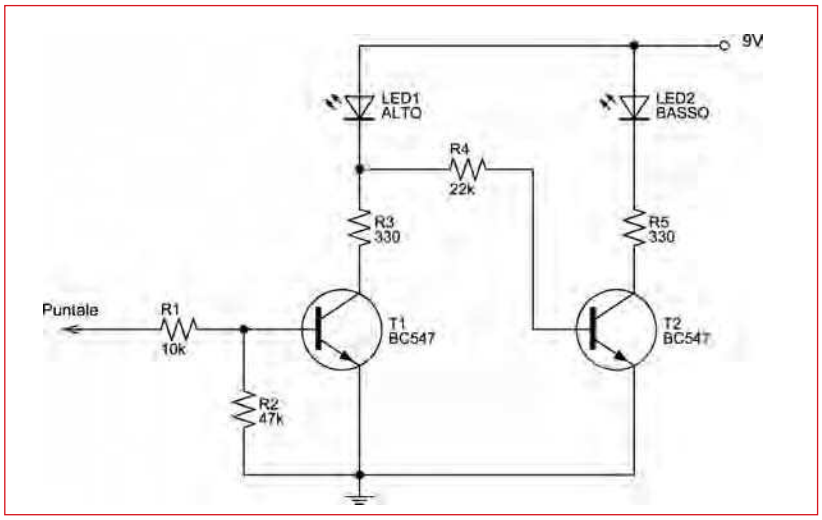


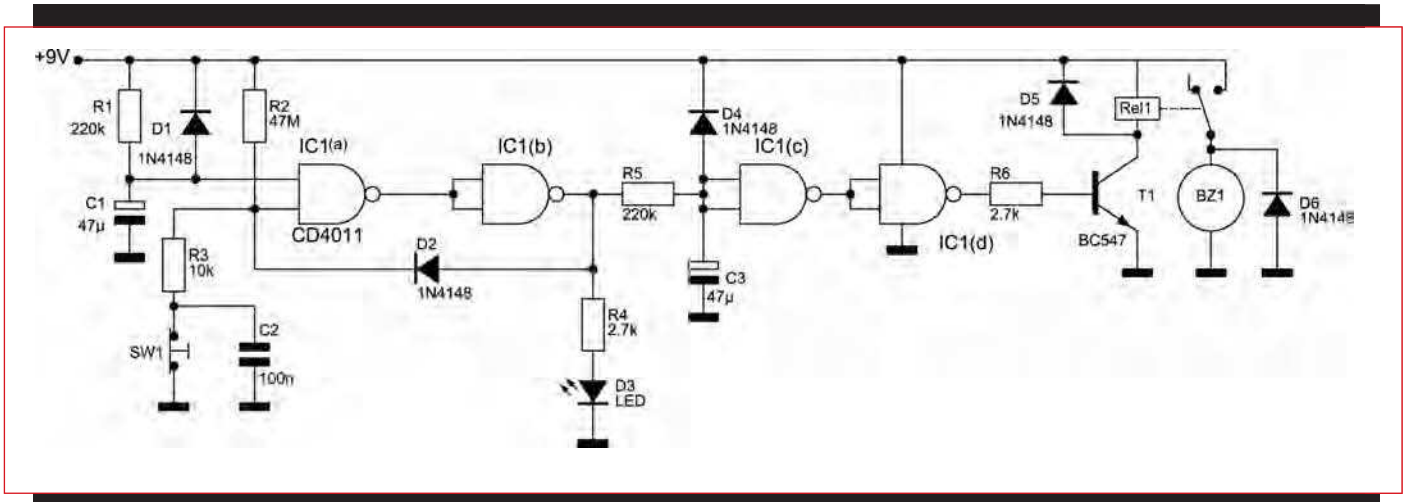
ALIMENTATORE A CELLE SOLARI

Utilizzando una cella solare ricavata da una lampada da giardino è possibile creare questo semplice alimentatore che fornisce una tensione stabilizzata di 5V con una corrente massima di 10mA. Il trasformatore può essere realizzato usando un nucleo ferromagnetico da 10mH su cui sono realizzati i due avvolgimenti da 20 e 35 spire. La coppia di transistori costituisce un oscillatore che alimenta il trasformatore. Richiedendo una corrente maggiore di 10mA la tensione di uscita si abbassa. Sperimentalmente si è ricavato che con una correte di uscita di 15mA la tensione si abbassa a 4V.

SONDA LOGICA

La sonda logica è un indicatore che indica la presenza di un segnale logico. Se al suo puntale viene applicato un segnale logico "1", il transistor T1 si satura e permette l'accensione del led 1. Viceversa, il transistor T1 resta interdetto, mentre il transistor T2 passa in saturazione perché alimentato e il relativo diodo led 2 si illumina.



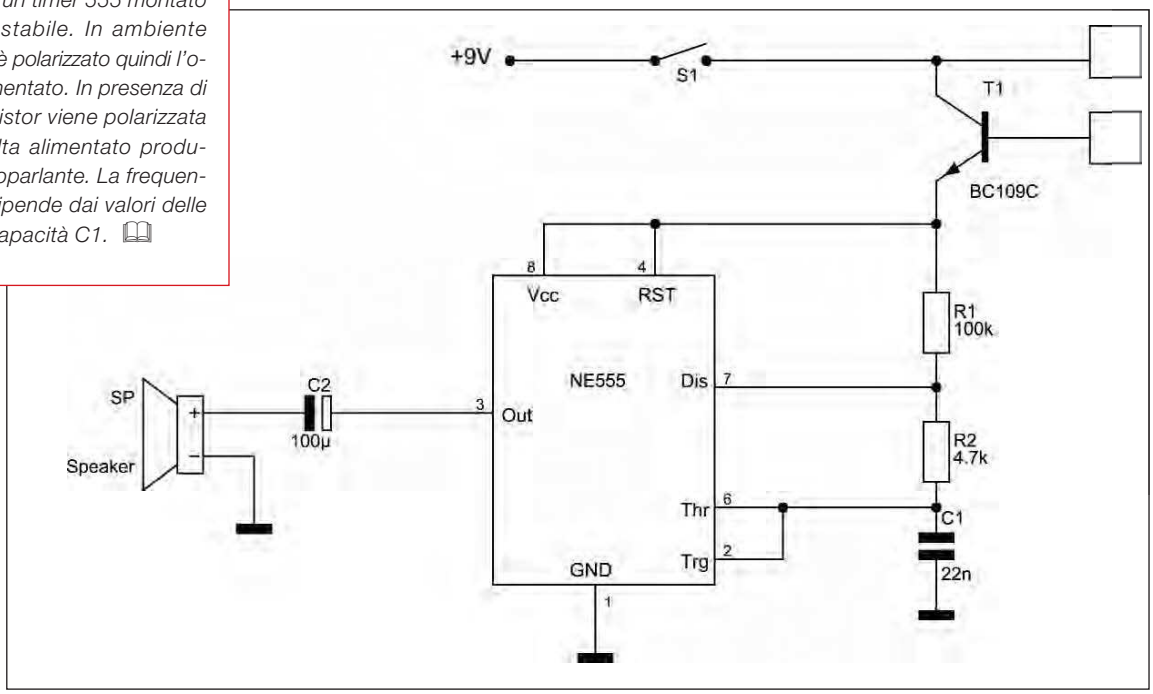


SEMPLICE ALLARME

Il circuito di figura costituisce un semplicissimo sistema di allarme. Una volta alimentato si hanno dai 10 ai 15 secondi per abbandonare l'ambiente e chiudere la porta. La porta manterrà chiuso il pulsante. Una volta entrati (quindi il pulsante viene aperto anche per un breve periodi di tempo) il LED D3 lampeggerà per circa 10 secondi dando il tempo di disattivare il circuito (togliendo l'alimentazione). Qualora il sistema non venga disattivato, entrerà in funzione l'allarme sonoro costituito dal buzzer piezoelettrico che può essere sostituito anche con una sirena più potente.

Water alarm

Il circuito è costituito da un timer 555 montato come multivibratore astabile. In ambiente asciutto il transistor non è polarizzato quindi l'oscillatore non risulta alimentato. In presenza di acqua la base del transistor viene polarizzata quindi l'oscillatore risulta alimentato producendo un suono dall'altoparlante. La frequenza del suono emesso dipende dai valori delle due resistenze e dalla capacità C1.



CIRCUITS PACK

L'enciclopedia degli schemi elettronici

PROSSIMAMENTE CON fare elettronica

CODICE MIP 269013

NUOVI SWITCHING REGULATORS A BASSO RUMORE

Advanced Analogic Technologies Incorporated ha annunciato una estensione della famiglia degli switching regulators per impiego a basso rumore. I dispositivi in questione sono AAT2120 e AAT2158 e sono basati su una nuova e innovativa architettura step-down sincrona che permette di avere il più basso rumore spettrale. L'AAT2120 fornisce in uscita fino a 500 mA, mentre l'AAT2158 fornisce correnti più alte fino a 1,5 A. Entrambi lavorano con un range di tensioni da 2.7 a 5.5V DC. Come livello di protezione è presente un limitatore di corrente. Grazie a questi dispositivi è ora possibile avere maggiore autonomia per sitemi sensibili al rumore come cellulari, lettori multimediali o accessori bluetooth.

CODICE MIP 900371

ERNI ELECTRONICS NUOVI CONNETTORI ERMET ZD

ERNI Electronics ha completato la sua famiglia ERmet ZD con una nuova linea di connettori femmina a 90° in versioni a 2, 3 e 4 coppie di contatti. Questi prodotti, vanno ad aggiungersi a un portafoglio di connettori per alte frequenze specifico per ATCA, CompactPCI Express e per altri standard.

I connettori ERmetZD sfruttano una griglia di connessione ottimizzata che riduce le interferenze e offre maggiore spazio per le piste. Il progetto ottimizzato e l'efficacia della schermatura consentono al sistema ERmet ZD di garantire prestazioni superiori in termini di diafonia e riflessioni rendendolo adatto per la trasmissione di segnali ad alta velocità.

CODICE MIP 900361

GENERATORI DI SEGNALI A MICROONDE

Anritsu company ha presentato l' MG37020A, un generatore di segnali a microonde che si propone come uno dei più veloci sul mercato con una velocità di switching di 100µsec. L' MG37020A copre un range di frequenze da 10 MHz a 20 GHz con step da 0,001 Hz. Questo generatore usa una piattaforma

basata su Windows XP professional, ha un dispaly a colori touch-screen ed è predisposto per l'uso di mouse, tastiera e un monitor esterno.

CODICE MIP 900370

IL CIELO IN UNA MANO

Skyscout è un rivoluzionario dispositivo palmare che utilizza le più avanzate tecnologie per puntare e identificare più di 6000 stelle, pianeti,costellazioni e corpi celesti. Tramite la navigazione GPS trasforma il cielo in un vero planetario portatile, facile da usare e in grado di fornire tutte le informazioni scientifiche sul corpo che stiamo guardando. SkyScout è un concentrato di tecnologia e innovazione estremamente blasonato, tra i prestigiosi riconoscimenti ricevuti a livello mondiale.

CODICE MIP 900369

NUOVI RICEVITORI RS-485/RS-422

Intersil ha annunciato l'introduzione di una nuova linea di ricevitori (Rx) RS-485/RS-422 che, oltre a garantire una protezione sui pin di ingresso contro le scariche elettrostatiche (ESD), richiedono una corrente di alimentazione di valore ridottissimo e sono ospitati in package di dimensioni compatte. Gli ingressi dei ricevitori sono di tipo "Full Fail Safe" così da garantire sempre un'uscita del ricevitore.
Tra le altre caratteristiche di rilievo l'ampio intervallo di tensioni di alimentazione, compreso tra 3 e 5,5 V e l'elevata velocità di trasferimento dati fino a 20 Mbps. Il bassissimo valore della corrente di alimentazione a riposo (ICC) di soli 500 mA (valore max.) comporta un assorbimento di potenza 30 volte inferiore rispetto agli altri analoghi dispositivi sul mercato. Alcuni dispositivi (ISL3281E, ISL3282E e ISL3283E) possono essere posti in una modalità di shutdown a bassa dissipazione (ICC max. pari a 20 mA) che consente di diminuire ulteriormente i consumi ogni volta che il ricevitore è disabilitato.

CODICE MIP 900357

NUOVE EEPROM MICROCHIP… LE PIU' VELOCI !!

Microchip introduce i nuovi 25AA1024 e 25LC1024 - i dispositivi EEPROM seriali da 1 Megabit più

veloci attualmente in commercio. Offrendo letture e scritture a livello di byte, i nuovi dispositivi 25XX128 e 25XX512 da 10 MHz e 25XX1024 da 20 MHz non richiedono la cancellazione del settore prima della scrittura.
Questo assicura tempi più rapidi e tensioni più basse di programmazione. I nuovi prodotti consumano inoltre quantità ridotte di correnti operative e di correnti di stanby e supportano tensioni di funzionamento da 1.8 a 5.5V. Altro punto di forza è la modalità "deep power-down" che permette di ridurre le correnti di standby quando la EEPROM non è utilizzata

CODICE MIP 900367

Il modo più semplice per arricchire con un DSP la vostra applicazione MCU

I Digital Signal Controller dsPIC® di Microchip integrano nella loro architettura di microcontrollo a 16-bit un vero motore DSP che vi aiuterà ad arricchire con facilità il vostro progetto con nuove funzionalità avanzate.

Non vi è nessuna necessità di imparare le tecniche DSP! Una serie di complete librerie e di tool di sviluppo grafico per filtri digitali rendono estremamente semplice il controllo dei segnali digitali!

Anche la migrazione è facile! I digital signal controller dsPIC sono compatibili a livello di pin, di periferiche, di set istruzioni e di tool con i microcontroller PIC24 di Microchip.

3 FACILI PASSI PER PARTIRE...

1. **seminari web GRATUITI sui 16-bit**
2. **campionature prodotti GRATUITE**
3. **SCONTI ESCLUSIVI sui tool di sviluppo disponibili al link www.microchip.com/easyDSC**

Selected 16-Bit Digital Signal Controllers

Device	Pins	RAM (KB)	Flash (KB)	Features Include
dsPIC33FJ12GP201	18	1	12	True DSP Engine
dsPIC33FJ12MC201	20	1	12	Rapid, Predictable Interrupt Response
dsPIC33FJ12GP202	28	1	12	10/12-bit ADC, 32 ch. with 1.1 MSPS
dsPIC33FJ12MC202	28	1	12	8 ch. DMA
dsPIC33FJ64GP506	64	8	6	Programmable PLL with Internal Oscillator
dsPIC33FJ64MC506	64	8	6	Peripheral Pin Select
dsPIC33FJ128GP706	64	16	12	8x Motor PWM
dsPIC33FJ128GP708	80	16	128	2x CAN
dsPIC33FJ128MC708	80	16	128	
dsPIC33FJ256GP710	100	30	256	
dsPIC33FJ256MC710	100	30	256	

Acquistate i vostri digital signal controller dsPIC a 16-bit s e i relativi tool di sviluppo al link **www.microchipdirect.com**

Consultate il nostro sito web: potrete acquistare l'In-Circuit Debugger MPLAB® ICD 2 e i kit di sviluppo a 16-bit a 28-pin a prezzi scontati!

Visitate www.microchip.com/easyDSC

CODICE MIP 269015

microchip DIRECT www.microchipdirect.com

Now Pb-free! RoHS Compliant

MICROCHIP www.microchip.com/easyDSC

Il nome e il logo Microchip, MPLAB, PIC e dsPIC sono marchi registrati da Microchip Technology Incorporated negli USA e in altre nazioni. Tutti gli altri marchi qui menzionati appartengono ai rispettivi titolari. © 2007, Microchip Technology Incorporated. Tutti i diritti riservati. ME178/Ita/10.07

di GIOVANNI DI MARIA

UTILIZZIAMO I MODULI DISPLAY a 7 segmenti con il CUBLOC (seconda parte)

Un elimina code, un termometro digitale e un contatore down con start programmabile. Continuiamo lo studio e l'approfondimento dei moduli display a 7 segmenti per Cubloc, realizzando nuovi programmi in Basic e Ladder

CONTEGGIO ALLA ROVESCIA CON START PROGRAMMABILE

Modifichiamo il contatore alla rovescia pubblicato sul numero di ottobre, prevedendo l'impostazione manuale del numero di partenza. Si utilizzano pertanto allo scopo i primi cinque pulsanti della Study Board (P0, P1, P2, P3 e P4) che servono ad avanzare rispettivamente le migliaia, le centinaia, le decine e l'unità. A settaggio concluso, occorre premere il tasto P4 per avviare il conto alla rovescia. Tutti i tasti sono collegati naturalmente ad altrettante porte del Cubloc, considerate come unità di Input. Il numero iniziale visualizzato è 5555.

Schema elettrico

Lo schema è visibile in **figura 2**. Sono utilizzate ben sei porte di comunicazione del Cubloc, cinque delle quali in Input (per i tasti) e una in Output (per il buzzer). Altre due porte sono utilizzate per il protocollo I2C per il display. I cinque pulsanti seguono il seguente cablaggio:

- **P0** è collegato alla porta 35 e serve per incrementare le migliaia del numero visualizzato;
- **P1** è collegato alla porta 36 e serve per incrementare le centinaia del numero visualizzato;
- **P2** è collegato alla porta 37 e serve per incrementare le decine del numero visualizzato;
- **P3** è collegato alla porta 38 e serve per incrementare le unità del numero visualizzato;
- **P4** è collegato alla porta 39 e serve azionare il conteggio all'indietro.

La **figura 3** mostra altresì le connessioni da effettuare sulla Study Board.

Il programma

Anche se apparentemente lungo, il Listato 1 segue una logica e scorrevolezza non indifferente, pertanto la sua comprensione è esente da problemi. Apre il sorgente la scelta del modulo Cubloc, la definizione delle porte di I/O e la dichiarazione delle variabili. Con l'assegnazione del valore 5 alle variabili migliaia, centinaia, decine e unità ha inizio il ciclo vero e proprio, definito dagli statements DO/LOOP. Segue il calcolo vero e proprio del numero da visualizzare, pesando opportunamente le cifre a base 10. Vengono quindi processati i tasti che, se premuti, incrementano il valore della rispettiva cifra. Se l'utente preme infine il tasto P4, il controllo abbandona il ciclo infinito, grazie alla istruzione "exit do" e passa quindi al conteggio all'indietro vero e proprio, visto in precedenza.

Utilizzo

All'accensione del modulo, il display visualizza il numero 5555. Occorre premere i tasti P0, P1, P2 e P3 per personalizzare rispettivamente le migliaia, le centinaia, le decine e le unità del numero. È importante notare che il modulo CSG **non visualizza gli zeri non significativi**, ossia quelli posti all'inizio del numero. Si prema quindi il pulsante P4. Il conteggio all'indietro inizia immediatamente, scandito da un beep. Al termine di esso, si udirà sul buzzer una nota continua a 500 Hz.

TERMOMETRO DIGITALE

Il prossimo esempio è quello della realizzazione di un semplice termometro digitale. Uniremo pertanto le conoscenze di quelle che sono le problematiche del display, del sensore di temperatura e dell'ADC del Cubloc. La temperatura viene visualizzata sul grande display.

FIGURA 1: il termometro in funzione.

Il sensore di temperatura.

Il classico sensore analogico LM35 fa da cavia al nostro prototipo. Esso fornisce una tensione lineare proporzionale alla temperatura d'ambiente. Si presenta dalla forma di un comune transistor in contenitore TO92. Il suo punto di forza risiede nel fatto che esso è già calibrato in scala Celsius. Fornisce linearmente una tensione di 10mV per ogni grado centigrado. La sua uscita potrebbe assumere i seguenti valori, presi come esempi:

- **1500 mV (1,5 V) a 150°C;**
- **250 mV (0,25 V) a 25°C;**
- **100 mV (0,1 V) a 10°C;**
- **10 mV (0,1 V) a 1°C.**

Una funzione tipicamente lineare e proporzionale che rende semplicissimi i calcoli matematici da effettuare.

I calcoli e le proporzioni

Il primo **calcolo matematico** è quello della conversione del valore digitale a 10 bit ottenuto in un valore analogico corrispondente alla tensione analogica di ingresso (che avviene grazie al sensore di temperatura).

Si effettua in pratica tale calcolo per conoscere il valore della tensione di ingresso, disponendo del valore digitale ottenuto. L'ADC del Cubloc, come qualsiasi altro sistema di conversione AD, fornisce un risultato binario a fronte di un ingresso analogico.

Nel nostro caso, l'ADC del Cubloc fornisce un valore, preso in un range da 0 a 1023, in riferimento ad un ingresso analogico di tensione, in un range da 0 a 5. Ciò significa che se all'ingresso dell'ADC applichiamo una tensione, il sistema fornirà il risultato con una precisione di 10 bit (2 elevato 10 dà 1024).

I seguenti esempi forniscono alcuni valori di riferimento:

- Tensione di ingresso pari a 0 Volt, valore AD pari a 0;
- Tensione di ingresso pari a 2,5 Volt, valore AD pari a 511;
- Tensione di ingresso pari a 5 Volt, valore AD pari a 1023;
- Tensione di ingresso pari a 1 Volt, valore AD pari a 205.

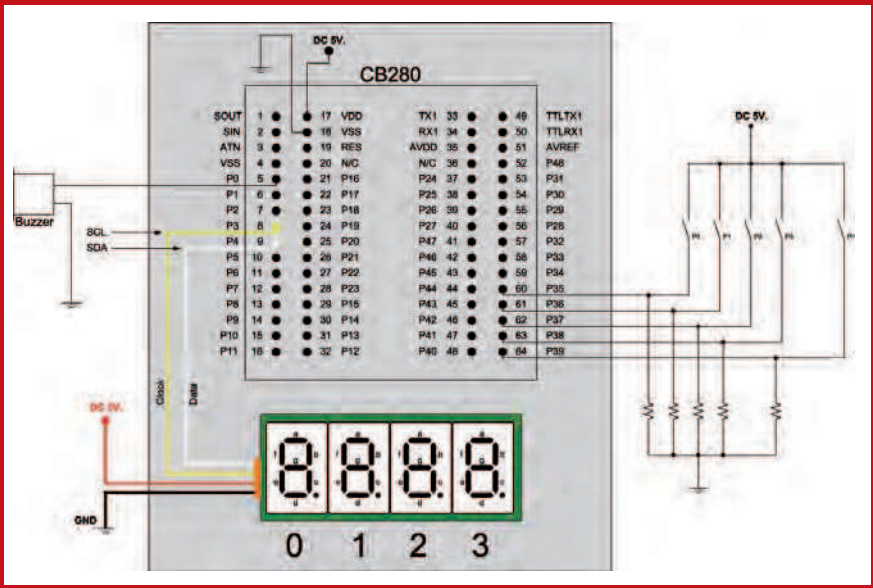
Per ottenere il valore analogico in base al valore digitale ricavato dall'ADC, occorre eseguire una semplice proporzione, ossia: $1023:V_{digitale}=5:x$ dove:

- 1023 è il valore fisso digitale a 10 bit che si riferisce ad una tensione massima di ingresso di 5 Volt;
- $V_{digitale}$ è il valore digitale ottenuto in base alla tensione applicata all'ingresso dell'AD e, naturalmente, non può superare il valore di 1023;
- 5 è il valore fisso di riferimento;
- x è il parametro da ricercare.

Dalla proporzione si ricava che:

$$x = \frac{V_{digitale} \times 5}{1023}$$

BUILD IT!



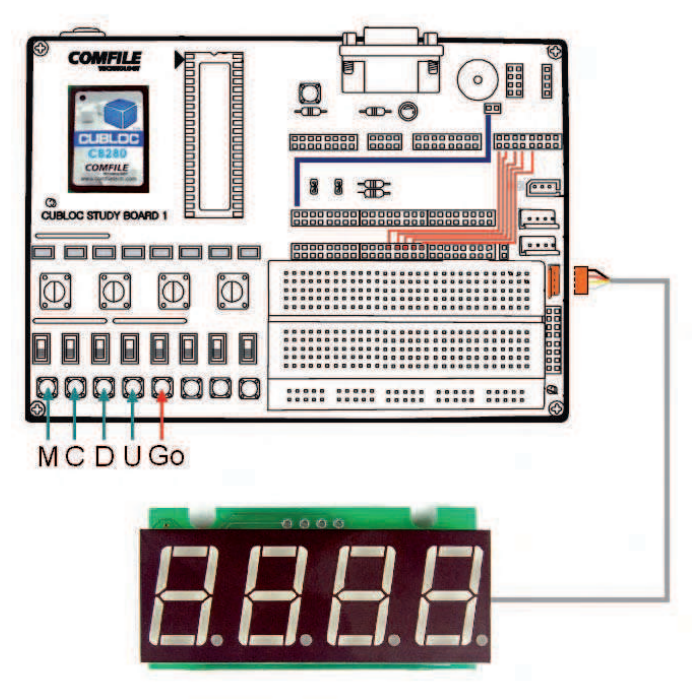
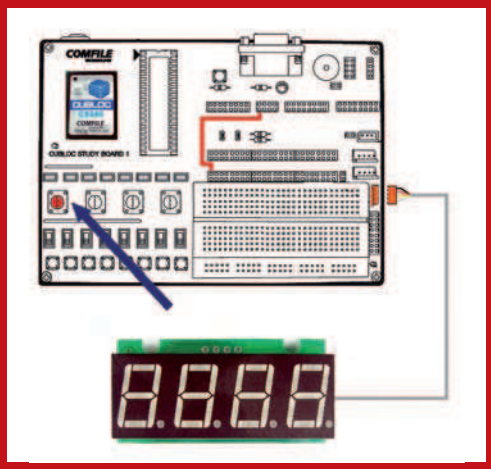


FIGURA 2: schema elettrico per il conteggio alla rovescia con START programmabile.

FIGURA 3: le connessioni da effettuare sulla Study Board per il conteggio alla rovescia con START programmabile.

contatore down con start programmabile

BUILD IT!



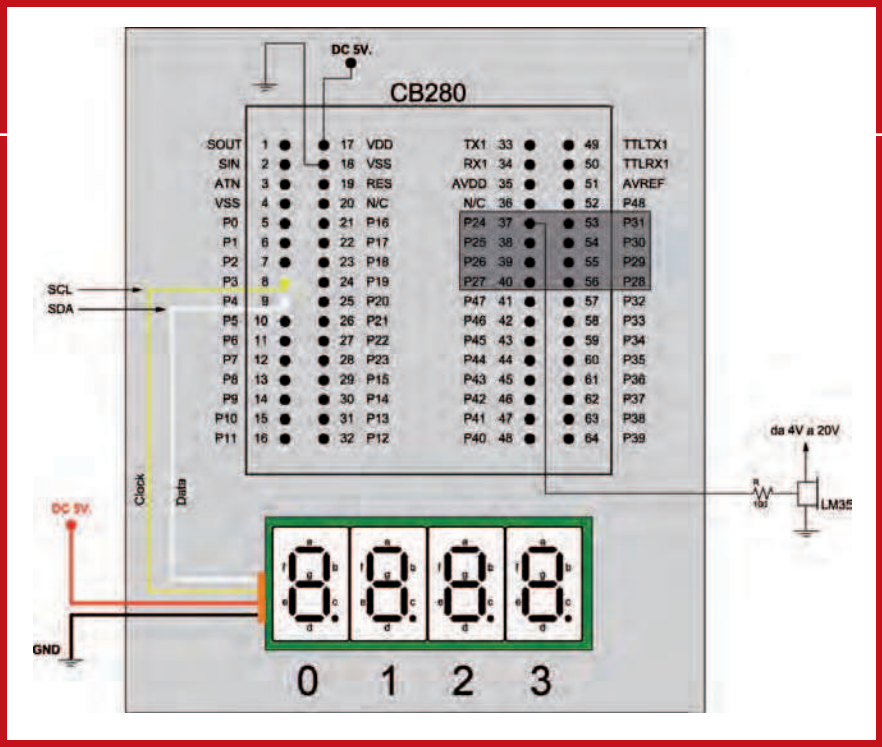


FIGURA 4: schema elettrico del termometro digitale.

FIGURA 5: le connessioni da effettuare sulla Study Board per il termometro digitale.

termometro digitale

o, semplificando:

$$x = \frac{V_{digitale}}{204,6}$$

Il **secondo calcolo matematico** da effettuare è quello di adeguare la misura del sensore di temperatura (LM35) ai valori più pratici. Ciò si effettua semplicemente moltiplicando il valore di tensione ottenuta dalla precedente formula per un fattore pari a 100, secondo la formula:

Temperatura = Volt x 100

Se ad esempio il sensore fornisce una tensione di 0,25 Volt, la temperatura relativa sarà di 25°C. Queste due formule si possono integrare in un unico calcolo, per occupare meno memoria nel Cubloc.

Schema elettrico

Lo schema elettrico **(figura 4)**è molto semplice. Prevede infatti solamente le solite connessioni del display e quella del sensore di temperatura, ad una porta analogica del Cubloc. Come detto nelle precedenti puntate, questo modulo dispone di ben otto ingressi analogici, chiamati rispettivamente ADC0, ADC1, ADC2, ADC3, ADC4, ADC5, ADC6, ADC7 e facenti riferimento ai pin 37, 38, 39, 40, 56, 55, 54, 53. I relativi numeri di porta di I/O sono P24, P25, P26, P27, P28, P29, P30 e P31.

Occorre effettuare anche una connessione che prevede il collegamento del potenziometro AD0 della Study Board con la porta 24 del Cubloc, configurata quale ingresso A/D. Infatti in questo modo possiamo evitare l'utilizzo del sensore LM35 e usare il potenziometro-partitore presente sulla scheda per "simulare" un andamento prettamente analogico della tensione.

Il software

Il programma, relativo al Listato 2, è semplicissimo. Dopo la specifica del modulo e dei canali per il protocollo I2C, l'istruzione "input 24" predispone questa porta per l'ingresso. Dopo la dichiarazione delle variabili, avviene l'elaborazione vera e propria della temperatura, grazie alle due proporzioni prima approfondite. La visualizzazione avviene sul display, intervallata da una pausa di 100mS. Il tutto è racchiuso all'interno di un ciclo infinito.

FIGURA 6: pinout del sensore di temperatura LM35.

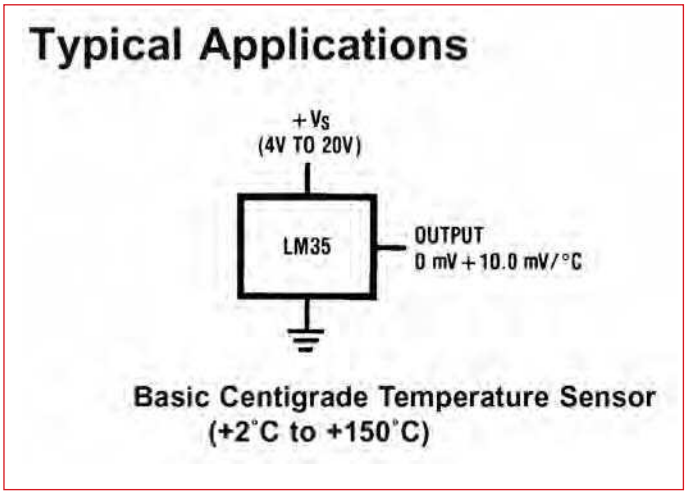


FIGURA 7:
tipica applicazione pratica del sensore di temperatura LM35

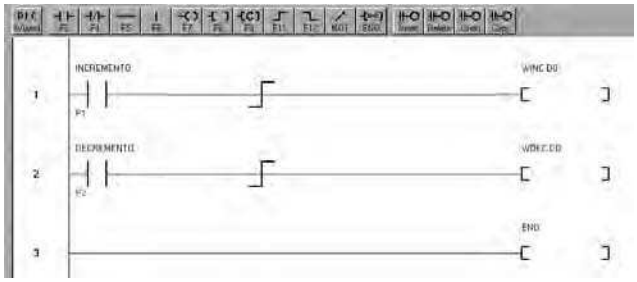
PROGETTO ELIMINA CODE

Come ultimo prototipo in Basic proponiamo il classico "elimina code" presente in tutti gli esercizi ad alta affluenza di pubblico (supermercati, studi medici, uffici pubblici, ecc).
Si tratta di un sistema munito di un display a 4 cifre e da due pulsanti. Il primo è adibito all'incremento del numero, il secondo al suo decremento, in caso di errore dell'operatore.

Schema elettrico e cablaggio

Lo schema prevede semplicemente l'utilizzo di due pulsanti normalmente aperti, che fanno capo alle porte in ingresso P1 e P2, e il buzzer ad alta impedenza che fa capo alla porta in output P0.
Se si preme il tasto P0 (sulla porta P1) il numero visualizzato sul display avanzerà di un'unità. Contestualmente il Cubloc emetterà un breve beep.
Se invece si preme il tasto P1 (sulla porta P2) il numero visualizzato decrementerà il proprio valore, stavolta senza l'emissione del beep e più velocemente.
Questo perché l'operazione di decremento è una procedura di emergenza e non di funzionamento normale.

FIGURA 8
il sorgente Ladder dell'elimina code



TRUCCHI

Ecco una piccola rassegna di trucchi, alcuni non documentati nei manuali, per ottenere risultati e prestazioni migliori dai moduli CSG.

VISUALIZZARE IL NUMERO 0000

Per non ricorrere a quattro istruzioni che indirizzano singolarmente lo zero su ogni cifra, basta inviare al display il numero decimale 10000 (traboccando volutamente) con il comando:

```
csgdec 0,10000
```

SPEGNERE IL DISPLAY

Dal momento che non esiste una istruzione che serve per spegnere il display, potete utilizzare queste quattro istruzioni:

```
Csgnput 0,0,0
Csgnput 0,1,0
Csgnput 0,2,0
Csgnput 0,3,0
```

Si tratta infatti di un metodo per inviare il codice Ascii 0, naturalmente non riconosciuto dai modulo CSG. La conseguenza è lo spegnimento totale delle quattro cifre.

NUMERI LAMPEGGIANTI

Se volete visualizzare un numero lampeggiante, basterà visualizzarlo normalmente e poi spegnere il display. Le due sequenze devono essere opportunamente cadenzate:

```
Do
    Csgdec 0,1234
    Delay 500
    Csgnput 0,0,0
    Csgnput 0,1,0
    Csgnput 0,2,0
    Csgnput 0,3,0
    Delay 500
Loop
```

PAROLE CON I NUMERI

Con un display a 7 segmenti è possibile approntare la scrittura di alcune lettere e simboli. Si può anche utilizzare la numerazione esadecimale, che contiene le lettere dell'alfabeto dalla A alla F. Le lettere che è possibile riprodurre, con le opportune istruzioni sono le seguenti:
Minuscole: a, b, c, d, i, l, o, u.
Maiuscole: A, B, C, E, F, G, H, I, L, O, P, S, U.

TEST DEI LED DEI DISPLAY

Con questa piccola routine, è possibile controllare che tutti i led dei quattro display funzionino a dovere. Con la sua esecuzione, infatti, essi si illumineranno uno per volta, e così a ciclo continuo.

```
Do
    For k=0 To 7
      Csgxput 0,0,2^k
      Csgxput 0,1,2^k
      Csgxput 0,2,2^k
      Csgxput 0,3,2^k
      Delay 250
    Next
Loop
```

LISTATO 1 - CONTATORE DOWN CON START PROGRAMMABILE

```
'Conteggio alla rovescia
'con START programmabile
Const Device=cb280
'—-Settaggio PORTE I/O
Input 35
Input 36
Input 37
Input 38
Input 39
Output 0
Set I2c 4,3
'—-Dichiara Variabili
Dim k As Long
Dim numero As Integer
Dim migliaia As Byte
Dim centinaia As Byte
Dim decine As Byte
Dim unita As Byte
'—-Numero iniziale=5555
migliaia=5
centinaia=5
decine=5
unita=5
'—-Inizio Ciclo TASTI
Do
numero=(migliaia*1000)+(centinaia*100)+(decine*10)+unita
  Csgdec 0,numero
  '—-Se si preme P0
  If In(35)=1 Then
    Incr migliaia
    If migliaia=10 Then migliaia=0
    Delay 300
  End If
  '—-Se si preme P1
  If In(36)=1 Then
    Incr centinaia
    If centinaia=10 Then centinaia=0
    Delay 300
  End If
  '—-Se si preme P2
  If In(37)=1 Then
    Incr decine
    If decine=10 Then decine=0
    Delay 300
  End If
  '—-Se si preme P3
  If In(38)=1 Then
    Incr unita
    If unita=10 Then unita=0
    Delay 300
  End If
  '—-Se si preme P4 ESCE
  If In(39)=1 Then Exit Do
Loop
'—- Esegue CONTEGGIO
For k=numero To 0 Step -1
  Beep 0,100
  Csgdec 0,k
  Delay 1000
Next
'—-Emette suono 500 Hz
Do
  High 0
  Delay 1
  Low 0
  Delay 1
Loop
```

Il programma

Il programma è riportato nel listato 3. Dopo la scelta delle porte di I/O, la variabile *numero*, con valore iniziale di 1 viene visualizzata sul display. All'interno del ciclo infinito DO/LOOP vengono processati i due tasti. Se si preme il tasto P0 (ed il numero si trova ancora su un valore inferiore a 9999), la variabile incrementa di una unità, viene emesso un beep di avvertimento, il numero viene visualizzato sul display e si produce una pausa di antirimbalzo di un secondo. Quest'ultima e utile per non far avanzare velocemente il display, anche a fronte di eventuali ripetute pressioni veloci sul tasto. Se si preme il tasto P1 (ed il numero ha un valore maggiore di 1) la variabile decrementa di una unità, è visualizzata sul display e viene prodotta una pausa di 250mS. In questo caso non c'è l'emissione del beep. I controlli dei limiti sono eseguiti per non far "traboccare" il contenuto della variabile nei *range* non consentiti dal display ma accettati comunque dalla stessa.

LISTATO 2 - TERMOMETRO DIGITALE

```
'Termometro Digitale
Const Device=cb280
Set I2c 4,3
Input 24
Dim lettura As Integer
Dim temperatura As Integer
Dim volt As Single
Do
        lettura=Adin(0)
        volt=lettura  *  5.0  /
1023.0
        temperatura=volt * 100
        Csgdec 0,temperatura
        Delay 100
Loop
```

UTILIZZARE IL BASIC ED IL LADDER

Per i cultori del Ladder Logic accenniamo la possibilità di utilizzare contemporaneamente i due linguaggi, proponendo lo stesso progetto sopra visto, cioè quello dell'elimina coda.

Le mansioni del progetto sono distribuite diversamente nel modo seguente:

- il **linguaggio Basic** si deve occupare della configurazione delle porte di I/O, delle porte per il protocollo I2C e della visualizzazione del numero sul display;
- il **linguaggio Ladder** si deve occupare di rilevare la pressione di uno dei tasti e di incrementare o decrementare il numero da visualizzare.

Lo schema elettrico ed il cablaggio sulla Study Board sono gli stessi del precedente prototipo anche se, in questo caso, la funzione del buzzer piezo è disabilitata.

Il programma Basic

Il programma Basic, molto semplice, pre-

BUILD IT!

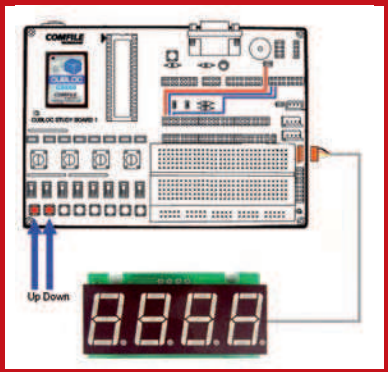


FIGURA 9 (a destra): **schema elettrico dell'elimina code.**

FIGURA 10 (a sinistra): **il cablaggio da effettuare sulla Study Board per l'elimina code.**

elimina code

vede un solo ciclo infinito, nel quale viene visualizzato il numero sul display. Si utilizza la variabile "_D(0)" per far riferimento alla variabile D0 utilizzata dal programma Ladder.

```
Const Device = CB280
Set I2c 4,3
Usepin 1,In,incremento
Usepin 2,In,decremento
Set Ladder On
Do
        Csgdec 0,_D(0)
Loop
```

Il programma Ladder

Sono presenti 3 rungs, l'ultimo dei quali è quello di chiusura.
Il primo Rung predispone il relay "incremento", facente capo alla porta P1. Se esso assume il valore logico vero, corrispondente alla pressione del tasto P0, la variabile D0 sarà incrementata di una unità grazie alla istruzione WINC D0.
Il comando DIFU presente al centro del Rung assicura l'incremento senza ripetizioni solo in corrispondenza del fronte di salita del segnale.
Si evitano così in un solo colpo i problemi del rimbalzo e del repeat del tasto.
Il secondo Rung opera esattamente nel medesimo modo, compiendo però un decremento della variabile.

LISTATO 3 - ELIMINA CODE

```
'rem Elimina Code

Const Device=cb280
Output 0
Input 1
Input 2
Dim numero As Integer
Set I2c 4,3

numero=1
Csgdec 0,numero
Do
        '—-Tasto INCREMENTA—-
        If   In(1)=1   And   nu-
mero<9999 Then
                Incr numero
                Beep 0,1000
                Csgdec 0,numero
                Delay 1000
        End If
        '—-Tasto DECREMENTA—-
        If In(2)=1 And numero>1
Then
                Decr numero
                Csgdec 0,numero
                Delay 250
        End If
Loop
```

CONCLUSIONI

L'utilizzo dei moduli CSG è realmente semplice ma sofisticata al tempo stesso. La luminosità dei display unita alla affidabilità degli stessi permettono di approntare i propri prototipi in maniera del tutto indolore.
Il fatto che poi è lo stesso modulo ad eliminare gli zeri iniziali non significativi, così come altre facilitazioni, toglie il programmatore dall'affrontare problemi di sviluppo e ritardi nelle consegne.
L'utente deve far tesoro dei tutorial proposti in queste pagine poiché, come piccoli mattoni, contribuiscono alla creazione di quello che poi costituirà la conoscenza finale professionale, da proporre al cliente come consulenza.
Unire poi con passione e curiosità quanto studiato consentirà di ottenere risultati lusinghieri nell'approntare qualsiasi applicazione. Buon lavoro.

CODICE MIP 500004

di ADRIANO GANDOLFO

PAN & TILT PER TELECAMERA

Visto il successo del sistema Pan & Tilt pubblicato sul numero di settembre, vi proponiamo un nuovo circuito per la movimentazione di una telecamera nelle quattro direzioni (destra-sinistra e alto-basso). Il dispositivo è comandabile tramite una tastiera collegata al modulo Basic Stamp della Parallax oppure con un radiocomando operante sulle frequenze dei 27 MHz del tipo utilizzato per gli automodelli

Quello visibile nella **figura 1** è un dispositivo che permette la rotazione destra e sinistra e dall'alto al basso di una telecamera (o di altro dispositivo come potrebbe essere un sensore sonar). Questo può essere utilizzato da solo o installato su un robot e gestito dal programma di controllo oppure radiocomandato. La sua struttura è costituita da profili in alluminio connessi con viti. I profilati di base possono essere facilmente acquistati presso un negozio delle grosse catene di ferramenta.
Per la rotazione si utilizzano dei servomotori della FUTABA modello S148 **(figura 2)**, mentre la telecamera **(figura 3)** è una CMOS in bianco e nero.

COSTRUZIONE DELLA PARTE MECCANICA

Prima di tutto dovremmo realizzare i particolari numerati da **1** a **7** seguendo i disegni di **figura 4**. Gli attrezzi necessari sono: un seghetto da ferro, un trapano, possibilmente a colonna, delle punte da trapano di diverso diametro, una lima per smussare gli spigoli, un cacciavite a taglio e uno a croce, una pinza per il montaggio.

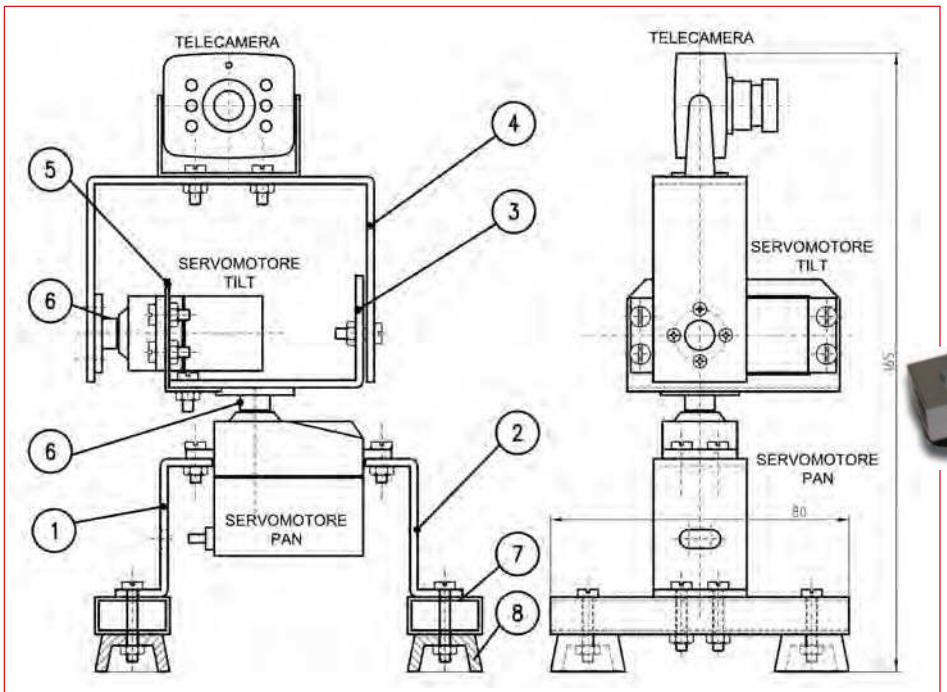
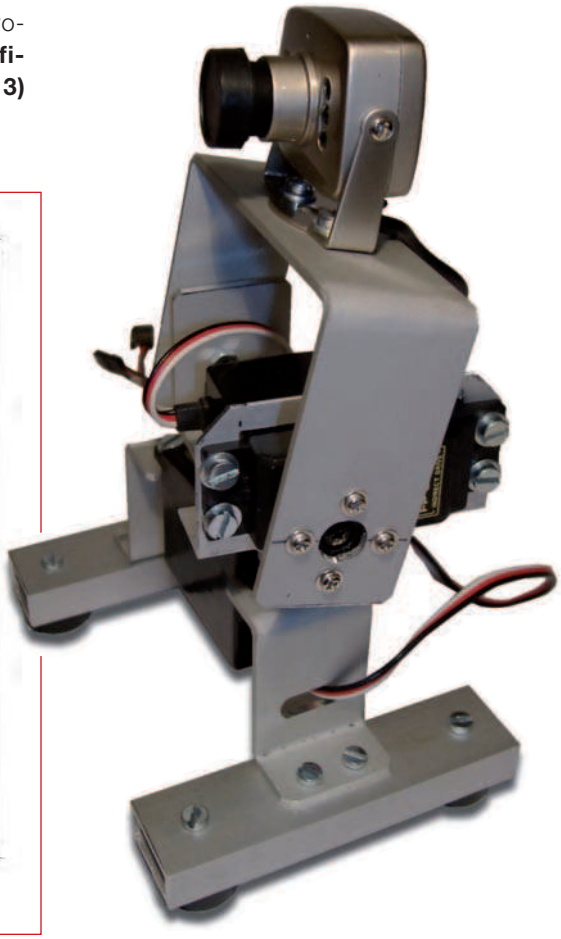


FIGURA 1: complessivo dispositivo Pan & Tilt.



IL SERVOMOTORE

POTENZA (Kg/cm) 4,8V-6 V, 3,35-3,50; **VELOCITÀ** (sec./60°) 0,21-0,17; **ALIMENTAZIONE** 4,8 - 6 V; **DIMENSIONI** (mm) 40x19x36; **PESO** (g) 47; **TIPO INGRANAGGI** Nylon; **USCITA** Bronzina; **TIPO SPINA** Futaba.

FIGURA 2: servomotore.

ASSEMBLAGGIO DEL DISPOSITIVO

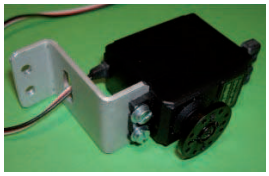
Una volta realizzati i particolari si passerà quindi ad assemblare il telaio d'alluminio utilizzando i particolari e della minuteria. Sono necessari:

- **10 viti testa cilindrica M3x10** (fissaggio servomotori e particolari 3-5)
- **8 viti testa cilindrica M3x15** (fissaggio particolari 7 e 8)
- **1 vite testa cilindrica M3x10** (cerniera di rotazione)
- **17 dadi M3**
- **17 rondelle piane foro interno ø 3,2 mm.**
- **8 viti autofilettanti ø 2 mm** (fornite con servomotore)
- **4 gommini per supporto** (particolare n°8 figura 4).

Per il montaggio ci si aiuterà con un cacciavite a taglio, uno a croce e una pinza.

FASE 1

Si fissa il particolare 2 al servomotore del movimento PAN utilizzando 2 viti M3x10, 2 rondelle e 2 dadi M3. Si farà passare il cavo di alimentazione attraverso l'apposita asola.

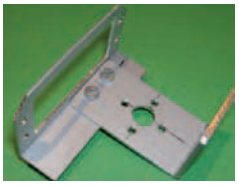


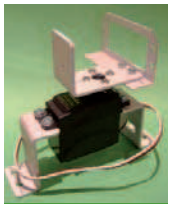
FASE 2

Si fissa il particolare 1 al servomotore utilizzando altre 2 viti M3x10, 2 rondelle e 2 dadi M3.

FASE 3

Si fissano insieme il particolare 3 e 5 utilizzando 2 viti M3x10, 2 rondelle e 2 dadi M3.





FASE 4

Si fissa il particolare premontato nella Fase 3 al servocomando utilizzando 4 delle viti autofilettanti ø 2 mm che dovrebbero essere fornite con il servomotore.

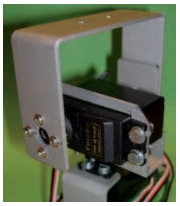
FASE 5

Si fissa a questo punto il servomotore del movimento Tilt utilizzando 4 viti M3x10, 4 rondelle e 4 dadi M3.

FASE 6

Si fissa il particolare 4 al servocomando utilizzando 4 viti autofilettanti ø 2 mm.

Dalla parte opposta si inserirà la vite M3x15 e un dado M3 avendo cura di non serrare troppo il tutto ma di permettere la rotazione del servomotore liberamente.



FASE 7

Il montaggio potrebbe dirsi concluso, manca il montaggio della telecamera (o di altro dispositivo) da montare nei fori presenti sul particolare 4.

Per dare stabilità si monterà alla base i due particolari 7, con i gommini particolari 8, utilizzando le restanti viti, dadi e rondelle.

TASTIERA DI CONTROLLO.

Per il controllo dei due servomotori si utilizzerà una piccola tastiera visibile nella **figura 5** il cui schema elettrico è riportato nella **figura 6**.

Lo schema è molto semplice: sono presenti 4 tasti connessi ognuno ad una resistenza da 10KΩ e una da 220Ω a sua volta connessi ad una porta del processore. Per la sua costruzione è necessario realizzare il circuito stampato visibile nella **figura 7**. Una volta pronto si potrà passare alla saldatura dei componenti

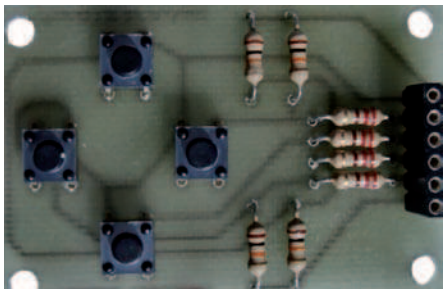


FIGURA 5: tastiera di controllo.

seguendo il disegno della loro disposizione. Si inizierà dalle resistenze, proseguendo con i pulsanti e da ultimo si salderà il connettore X1.

COLLEGAMENTO ALLA SCHEDA DI CONTROLLO

Si potrà passare quindi, al collegamento della scheda di controllo.Questa potrà essere la DeA Basic Stamp Board **(vedi figura 8)**, prodotta dalla Parallax per la

LA TELECAMERA

SENSORE CMOS 1/4" B/N; **SISTEMA** CCIR (PAL); **PIXEL EFFETTIVI** 352 x 288; **RISOLUZIONE** 380 linee TV; **SENSIBILITÀ** 0,5 Lux/F1.4; **OTTICA** f 3,6mm; **USCITA VIDEO** 1Vp-p / 75 ohm (RCA); **USCITA AUDIO** Connettore RCA; **ALIMENTAZIONE** 8Vdc / 80mA; **DIMENSIONI** 42 x 38 x 28mm; **PESO TELECAMERA** 60 grammi.

FIGURA 3: esempio telecamera CMOS B/N.

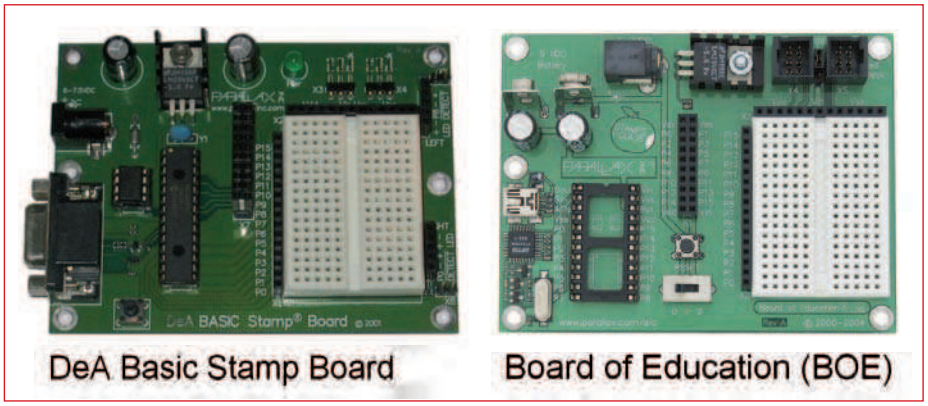
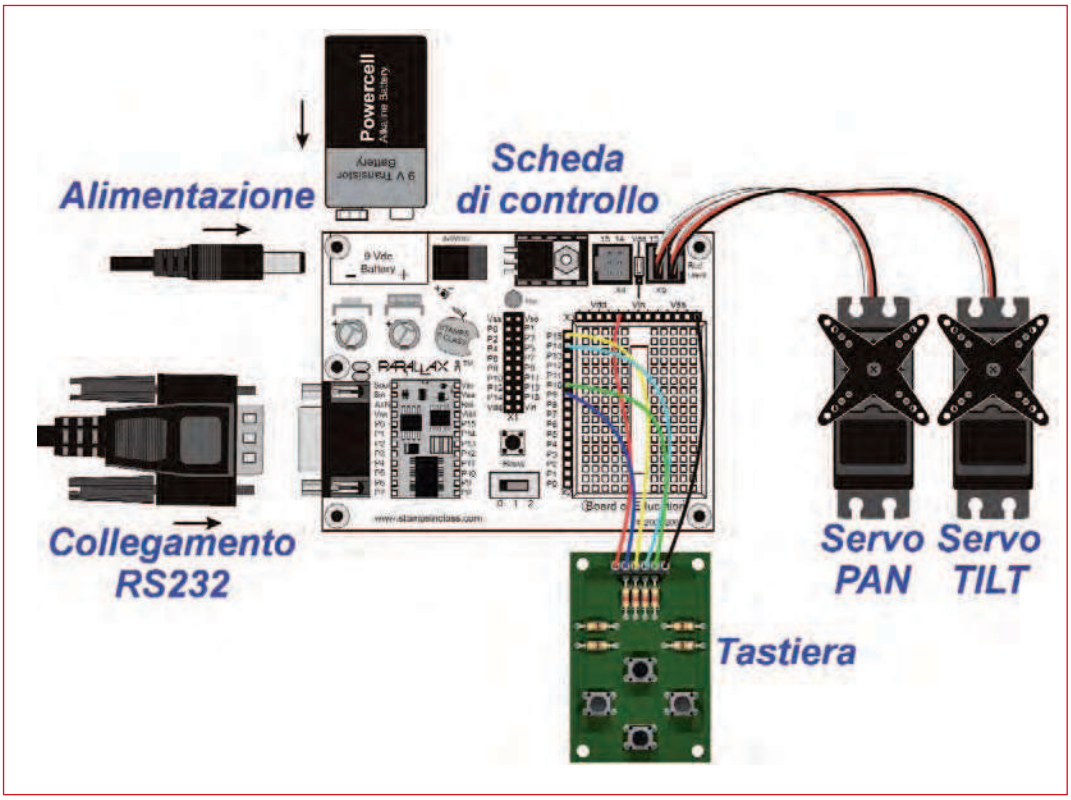


FIGURA 8: le due schede per Basic Stamp.

DeAgostini ed utilizzata per il robot Panettone, oppure la nuova Board of Education (BOE).
Si tratta di una scheda prototipale disponibile sia in versione Seriale (DB-9) che USB, progettata per supportare il modulo BS2.
Questa è alimentabile sia con batteria da 9V (che sconsiglio per la limitata autonomia) che con alimentatore, la cui tensione d'uscita sia compresa tra 6 e 15 VDC. Il connettore DB-9 (o USB) consente la programmazione del BS2 e la comunicazione seriale in runtime attraverso una porta RS-232.
Per il collegamento dei due servomotori e della tastiera si seguirà lo schema di **figura 9**.
I servomotori saranno collegati utilizzando gli appositi connettori presenti sulla scheda (connettore X5 della scheda BOE) già previsti per questo scopo.
Per il collegamento della tastiera si utilizzeranno dei cavi flessibili colorati, per cui si collegherà il connettore X1 presente sulla scheda della tastiera al connettore presente a lato della breadboard sulla scheda di controllo seguendo le indicazioni riportate della **tabella 1**.

FIGURA 9: schema di collegamento alla scheda controllo.



PER *approfondire...*

www.parallax.com
Sito del produttore della scheda di comando.
www.futaba-rc.com
Sito del produttore dei servomotori e radiocomando

ELENCO COLLEGAMENTI

1	VDD	+5V	ROSSO
2	P9	TILT SU	BLU
3	P15	PAN DX	GIALLO
4	P14	PAN SX	CIANO
5	P10	TILT GIÙ	VERDE
6	VSS	GND	NERO

TABELLA 1: tabella collegamenti tra tastiera e scheda madre.

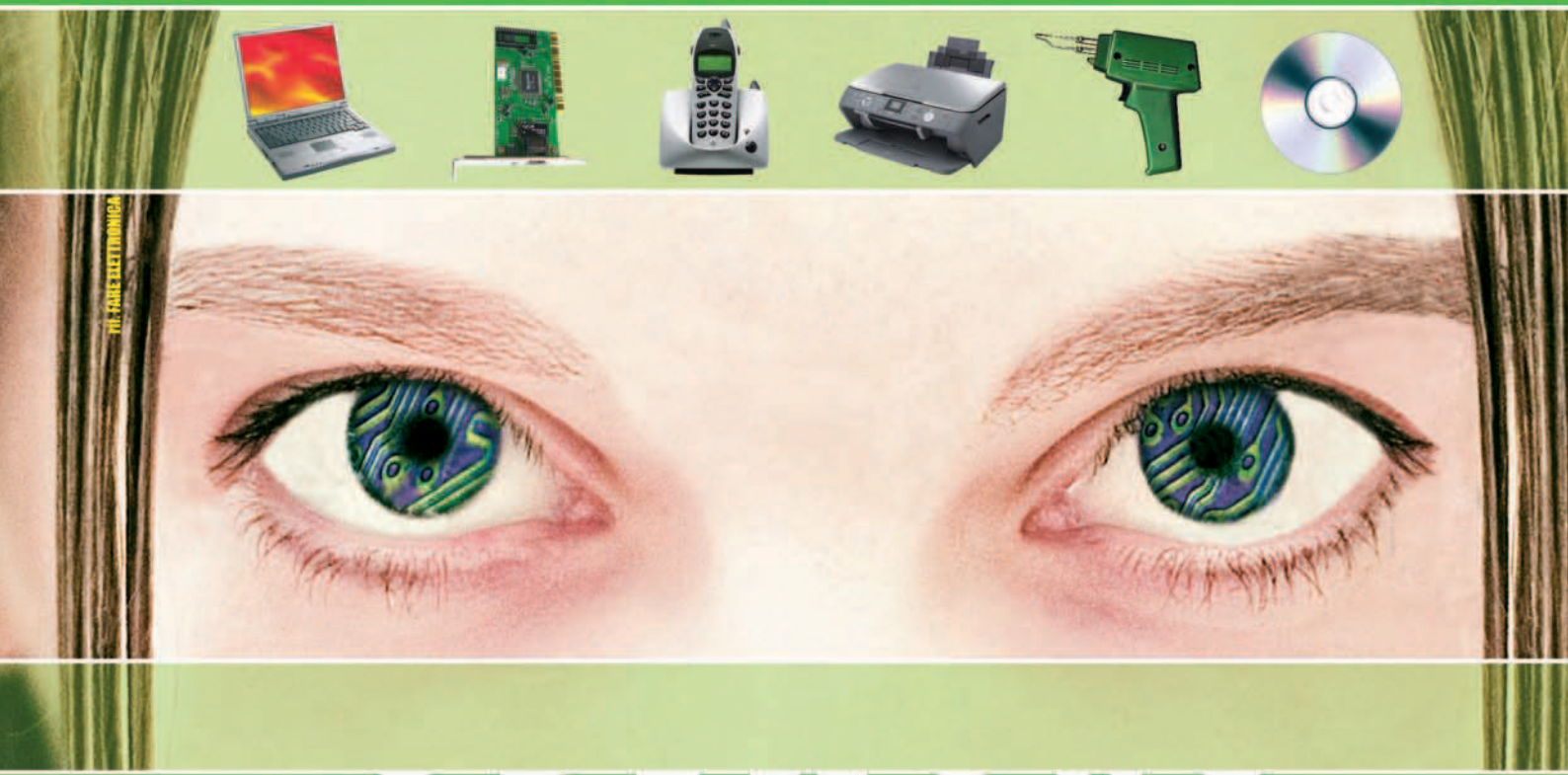
con il patrocinio del
Ministero delle
Comunicazioni

mostra
mercato

Expo Elettronica®

informatica . elettronica. telefonia . hobbistica.
materiali di consumo. dvd & games

HIGH TECH, LOW COST



CREMONA

CREMONA FIERE • Piazza Zelioli Lanzini, 1

8•9 DICEMBRE 2007 • ORE 9/18

CODICE MIP 269025

organizzazione:
BLU NAUTILUS
tel. 0541 439573

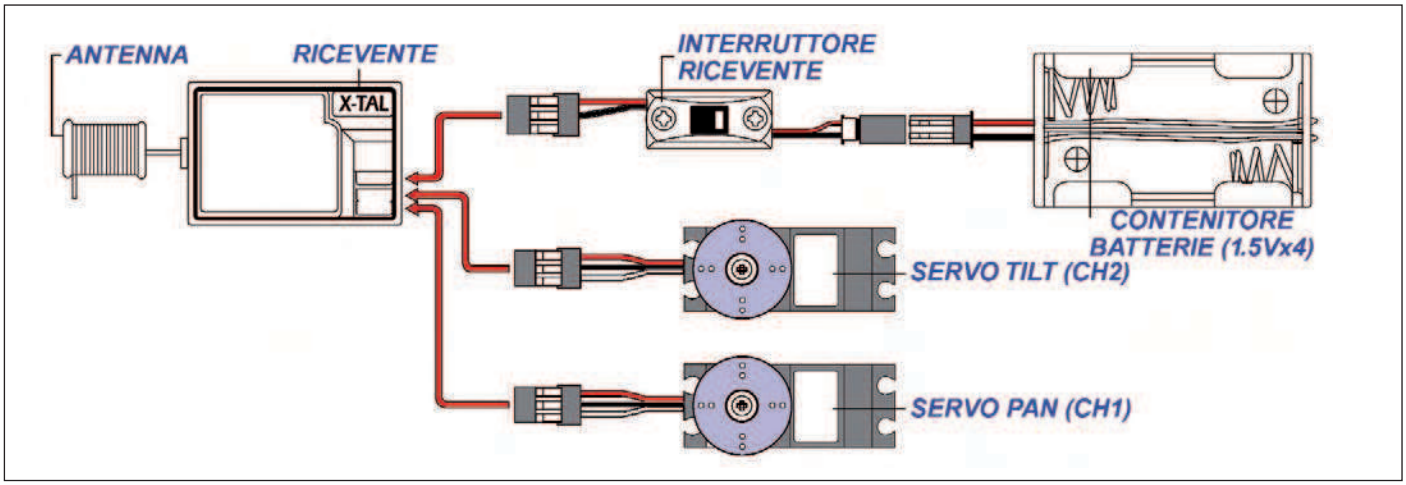
VALE COME RIDOTTO

www.blunautilus.it
NEWS ON LINE! Sei sempre aggiornato!

LISTATO DEL PROGRAMMA

Per la gestione dei due servomotori tramite la tastiera è necessario utilizzare il programma riportato nel **Listato 1**.
Questo verifica la pressione dei tasti e, in base a quello selezionato, incrementa o decrementa una variabile per il comando PULSOUT.
A seconda del suo valore il servomotore ruoterà a destra o sinistra.
All'accensione il programma invia il valore **duration_pan** e **duration_tilt** che servono per centrare la telecamera, variare questi valori per ottenere la perfetta centratura. Variando il valore **passo,** invece**,** si potrà variare di quanto si sposta la telecamera ad ogni pressione del tasto.
Per la compilazione e il trasferimento del programma si utilizzerà l'apposito Editor scaricabile gratuitamente dal sito della Parallax.

FIGURA 10:
radiocomando con ricevente e servocomandi.
FIGURA 11:
schema collegamento dei servo al ricevitore.



LISTATO 1

```
' {$STAMP BS2}
' {$PBASIC 2.5}
'Pan_Tilt.bs2  Ver 1.0
'Programma pilotaggio Pan & Tilt
'di Adriano Gandolfo
'********Dichiarazione   variabili   e   costan-
ti*************
duration_pan    VAR Word
duration_tilt   VAR Word
passo   VAR Word
duration_pan  = 800      'Valore centro servo Pan
duration_tilt = 660      'Valore centro servo Tilt
passo         = 2        'Valore per passo rotazione
'************Mappa piedini usati**************
pan     CON 12  'Servomotore pan
tilt    CON 13  'Servomotore Tilt
tilt_su VAR IN9 'Pulsante P1
tilt_giuVAR IN10'Pulsante P4
pan_sx  VAR IN14'Pulsante P2
pan_dx  VAR IN15'Pulsante P3
'***************Programma Principale***********
DO
'---pan---
IF pan_dx = 1 THEN
IF duration_pan > 500 THEN
duration_pan = duration_pan - passo
ENDIF
ENDIF
IF pan_sx = 1 THEN
IF duration_pan < 1000 THEN
duration_pan = duration_pan + passo
ENDIF
ENDIF
'---tilt---
IF tilt_su = 1 THEN
IF duration_tilt > 500 THEN
duration_tilt = duration_tilt - passo
ENDIF
ENDIF
IF tilt_giu = 1 THEN
IF duration_tilt < 1000 THEN
duration_tilt = duration_tilt + passo
ENDIF
ENDIF
'--Comando servomotori---
PULSOUT pan, duration_pan
PULSOUT tilt, duration_tilt
PAUSE 10
LOOP
```

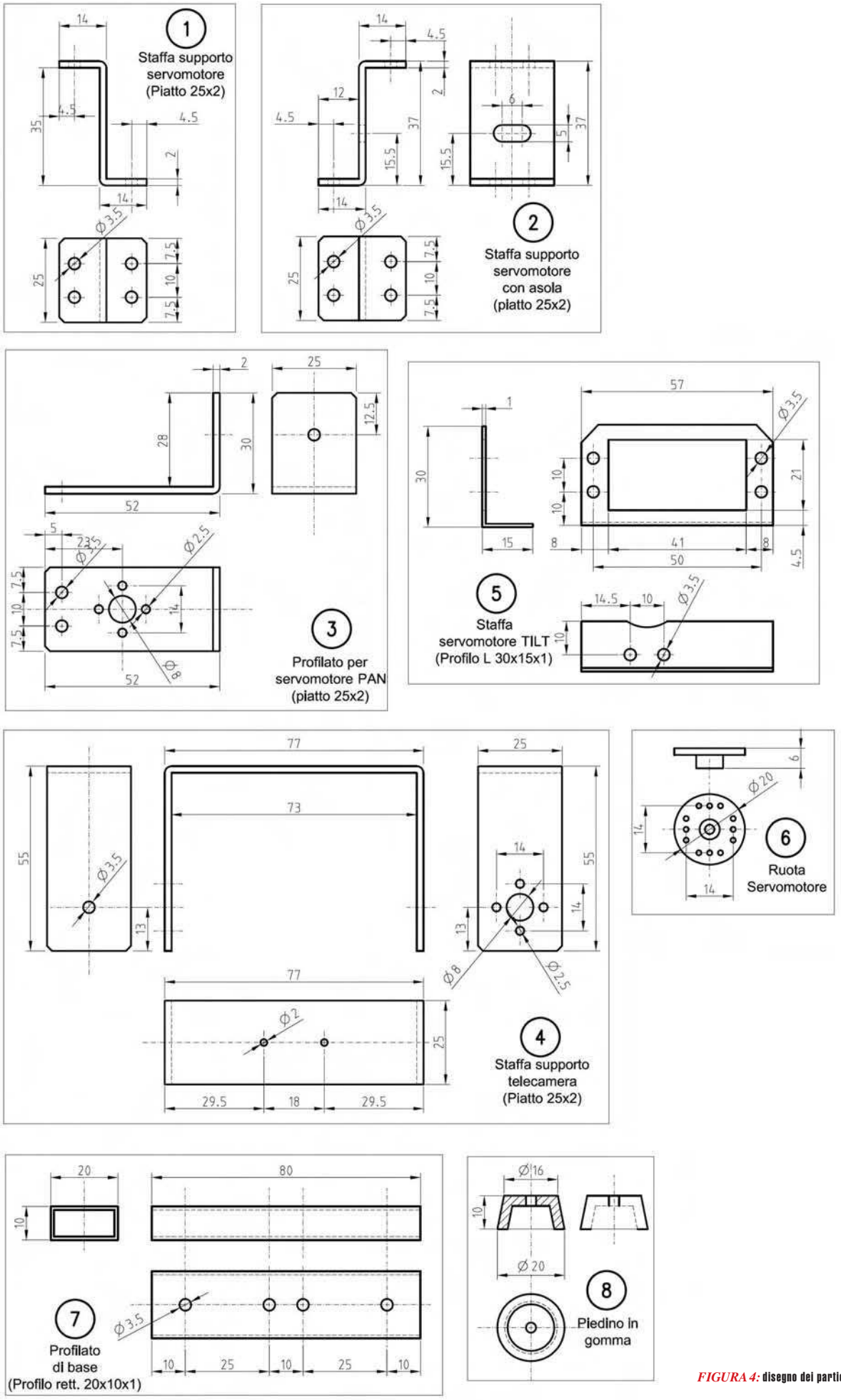
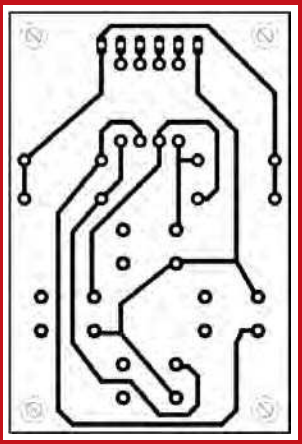


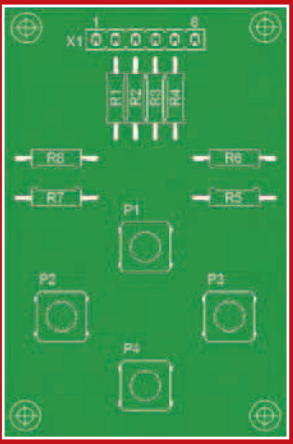
FIGURA 4: **disegno dei particolari.**

BUILD IT!

LISTA COMPONENTI

R1,R2,R3,R4	220Ω 1/4W 5%
R5,R6,R7,R8	10KΩ 1/4W 5%
X1	Connettore 6 poli femmina
P1,P2,P3,P4	Pulsante da C.S.





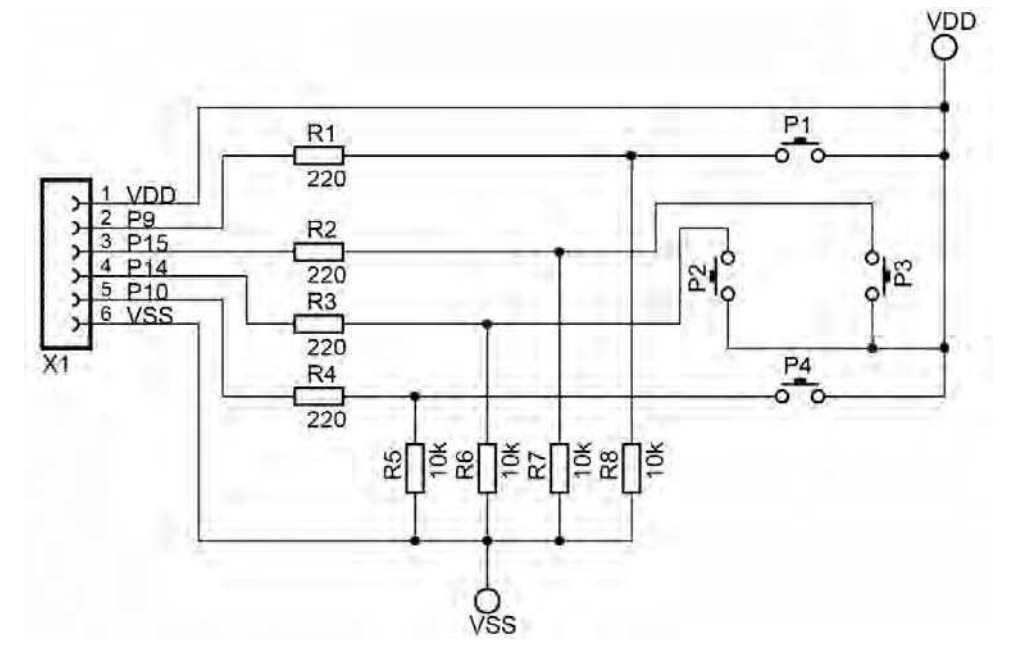


FIGURA 7: (sopra) circuito stampato e disposizione dei componenti.
FIGURA 6: (a fianco) schema elettrico della tastiera di controllo.

tastiera di controllo

UTILIZZO DI UN RADIOCOMANDO

Come detto nella presentazione, è possibile radiocomandare il dispositivo Pan & Tilt. Per questo sarà necessario un radiocomando **(figura 10)** con apposita ricevente con la disponibilità di almeno due canali. Per il collegamento dei due servomotori si utilizzerà lo schema di **figura 11**.
A questo punto agendo sul trasmettitore con il comando sinistro si agirà sul servocomando del movimento Tilt della telecamera, mentre con il comando destro si agirà sul servocomando del movimento Pan.

CONCLUSIONI

In questo articolo si sono mostrati due tipi di comando per il dispositivo (tastiera o radiocomando) ma altri possono essere utilizzati. Ad esempio il dispositivo potrà essere montato su un robot e la telecamera sostituita con un dispositivo sonar o infrarosso.
Il programma di gestione dovrà muovere il servocomando PAN in modo da scandagliare l'ambiente circostante.

CODICE MIP 500001

mikroElektronika

DEVELOPMENT TOOLS | COMPILERS | BOOKS

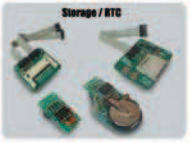
CAN-1 Board - Interface CAN via MCP2551.

CANSPI Board - Make CAN network with SPI interface.

RS485 Board - Connect devices into RS-485 network

Serial Ethernet - Make ethernet network with SPI Interface (ENC28J60).

IrDA2 Board - Irda2 serve as wireless RS232 communication between two MCU's.



CF Board - Easy way to use Compact flash in your design.

MMC/SD Board - Easy way to use MMC and SD cards in your design.

EEPROM Board - Serial EEPROM board via I2C interface.

RTC Board - PCF8583 RTC with battery backup.

ADC Board - 12-bit analog-to-digital converter (ADC) with 4 inputs.

DAC Board - 12-bit digital-to-analog converter (DAC) with SPI.

Keypad 4x4 Board - Add keypad to your application.

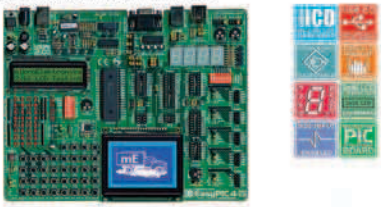
Accel. Board - Accel. is an electronic device that measures acceleration forces.

PICFlash
with mikroICD support

PICFlash programmer – an ultra fast USB 2.0 programmer for the PIC microcontrollers. Continuing its tradition as one of the fastest PIC programmer on the market, a new PICFlash with mikroICD now supports more PIC MCUs giving developer a wider choice of PIC MCU for further prototype development.
mikroICD debugger enables you to execute mikroC / mikroPascal / mikroBasic programs on the host PIC microcontroller and view variable values, Special Function Registers (SFR), memory and EEPROM while the program is running.

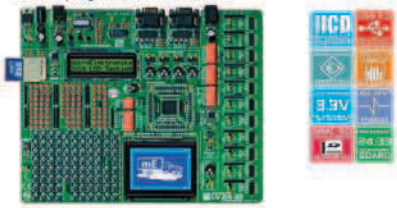
- All of our products are shipped in special **protective boxes**.
- On-line secure ordering provides fast and safe way of buying our products.

EasyPIC4 Development Board
Complete Hardware and Software solution with on-board USB 2.0 programmer and mikroICD



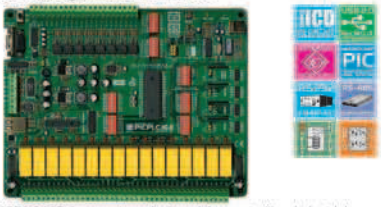
Following tradition of its predecessor EasyPIC3 as one of the best PIC development systems on the market, EasyPIC4 has more new features for the same price. The system supports 8-, 14, 18, 20, 28 and 40 pin PIC microcontrollers (it comes with a PIC16F877A). **USB 2.0** on-board programmer with **mikroICD** (In-Circuit Debugger) enables very efficient debugging and faster prototype development. Examples in **C**, **BASIC** and **Pascal** language are provided with the board.

LV24-33 Development Board
Complete Hardware and Software solution with on-board USB 2.0 programmer and mikroICD



System supports 64, 80 and 100 pins **PIC24F/24H/dsPIC33F** microcontrollers (it comes with PIC24FJ96GA010 - PIC24 16-bit Microcontroller, 96 KB Flash Memory, 8 KB RAM in 100 Pin Package). Examples in BASIC, PASCAL and C are included with(in) the system. You can choose between USB and External Power supply. **LV 24-33** has many features that make your development easy. **USB 2.0** on-board programmer with **mikroICD** (In-Circuit Debugger) enables very efficient debugging and faster prototype development.

PICPLC16B Development Board
Complete Hardware and Software solution with on-board USB 2.0 programmer and mikroICD



PICPLC16B is a system designed for controlling industrial systems and machines. 16 inputs with **optocouplers** and 16 **relays** (up to 10A) can satisfy many industrial needs. The ultra fast **mikroICD** (In-circuit Debugger) enables very efficient debugging and faster prototype development. Features : **RS485**, **RS232**, **Serial Ethernet**, **USB 2.0** on-board programmer and **mikroICD** (In-Circuit Debugger) on-board.

mikroElektronika Compilers
Pascal, Basic and C Compilers for various microcontrollers

Supporting an impressive range of microcontrollers, an easy-to-use IDE, hundreds of ready-to-use functions and many integrated tools makes MikroElektronika compilers one of the best choices on the market today. Besides mikroICD, mikroElektronika compilers offer a statistical module, simulator, bitmap generator for graphic displays, 7-segment display conversion tool, ASCII table, HTML code export, communication tools for SD/MMC, UDP (Ethernet) and USB , EEPROM editor, programming mode management, etc.

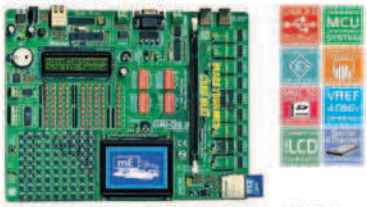
Each compiler has many routines and examples such as EEPROM, FLASH and MMC, reading/writing SD and CF cards, writing character and graphics on LCDs, manipulation of push-buttons, 4x4 keyboard and PS/2 keyboard input, generation of signals and sounds, character string manipulation, mathematical calculations, I2C, SPI, RS232, CAN, USB, RS485 and OneWire communications, Manchester coding management, logical and numerical conversion, PWM signals, interrupts, etc. The CD-ROM contains many already-written and tested programs to use with our development boards.

mikroElektronika manufactures competitive development systems. We deliver our products across the globe and our satisfied customers are the best guarantee of our first-rate service. The company is an official consultant on the PIC microcontrollers and the third party partner of Microchip company. We are also an official consultant and third party partner of Cypress Semiconductors since 2002 and official consultant of Philips Electronics company as well. All our products are RoHS compilant.

http://www.mikroe.com/en/distributors/

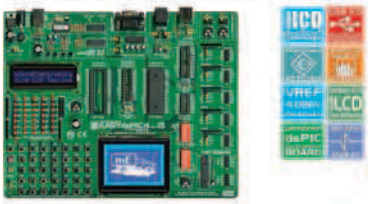
Find your distributor: UK, USA, Germany, Japan, France, Greece, Turkey, Italy, Slovenia, Croatia, Macedonia, Pakistan, Malaysia, Austria, Taiwan, Lebanon, Syria, Egypt, Portugal, India.

Uni-DS 3 Development Board
Complete Hardware and Software solution with on-board USB 2.0 programmer



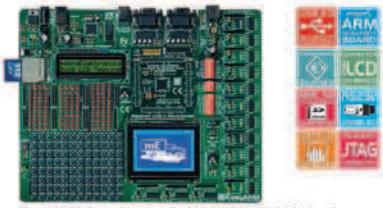
The system supports PIC, AVR, 8051, ARM and PSoC microcontrollers with a large number of peripherals.In order to continue working with different chip in the same development environment, you just need to swich a card. **UNI-DS3** has many features that make your development easy. You can choose between USB or External Power supply. Each MCU card has its own USB 2.0 programmer!

EasydsPIC4 Development Board
Complete Hardware and Software solution with on-board USB 2.0 programmer and mikroICD



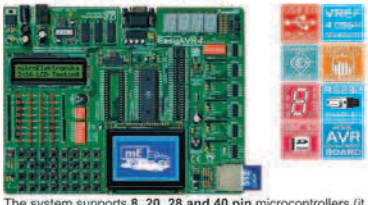
The system supports **18**, **28** and **40** pin microcontrollers (it comes with dsPIC30F4013 general purpose microcontroller with internal 12-bit ADC). **EasydsPIC4** has many features that make your development easy. Many of these already made examples in C, BASIC and PASCAL language guarantee successful use of the system. Ultra fast **USB 2.0** on-board programmer and **mikroICD** (In-circuit Debugger) enables very efficient debugging and faster prototype developing.

EasyARM Development Board
Complete Hardware and Software solution with on-board USB 2.0 programmer



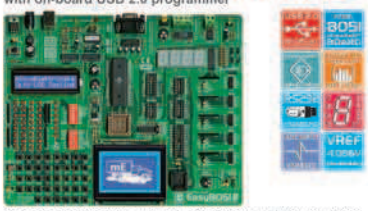
EasyARM board comes with Philips LPC2214 microcontroller. Each jumper, element and pin is clearly marked on the board. It is possible to test most of industrial needs on the system: temperature controllers, counters, timers etc. EasyARM has many features making your development easy. One of them is on-board USB 2.0 programmer with automatic switch between 'run' and 'programming' mode. Examples in **C** language are provided with the board.

EasyAVR4 Development Board
with on-board USB 2.0 programmer



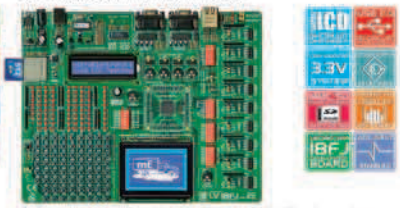
The system supports **8, 20, 28 and 40 pin** microcontrollers (it comes with ATMEGA16). Each jumper, element and pin is clearly marked on the board. It is possible to test most of industrial needs on the system: temperature controllers, counters, timers etc. **EasyAVR4** is an easy-to-use Atmel AVR development system. Ultra fast **USB 2.0** on-board programmer enables very efficient and faster prototype developing. Examples in **BASIC** and **Pascal** language are provided with the board.

Easy8051B Development Board
with on-board USB 2.0 programmer



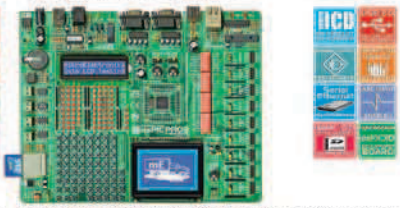
System is compatible with **14, 16, 20, 28 and 40 pin** microcontrollers (it comes with AT89S8253). Also there are **PLCC44 and PLCC32** sockets for 32 and 44 pin microcontrollers. **USB 2.0 Programmer** is supplied from the system and the programming can be done without taking the microcontroller out.

LV 18FJ Development Board
Complete Hardware and Software solution with on-board USB 2.0 programmer and mikroICD



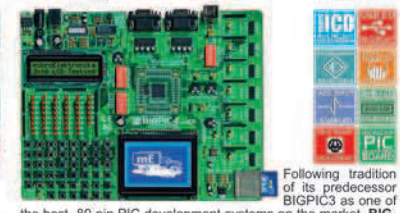
System supports 64, 80 and 100 pin **PIC18FxxJxx** microcontrollers (it comes with PIC18F87J60 - PIC18 Microcontroller with an integrated 10Mbps Ethernet communications peripheral, 80 Pin Package). **LV 18FJ** is easy to use Microchip PIC18FxxJxx development system. **USB 2.0** on-board programmer with **mikroICD** (In-Circuit Debugger) enables very efficient debugging and faster prototype development. Examples in **C**, **BASIC** and **Pascal** language are provided with the board.

dsPICPRO 3 Development Board
Complete Hardware and Software solution with on-board USB 2.0 programmer and mikroICD



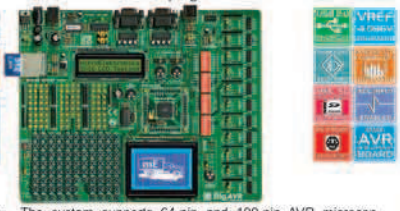
The system supports dsPIC microcontrollers in 64 and 80 pins packages. It is delivered with dsPIC30F6014A microcontroller. **dsPICPRO3** development system is a full-featured development board for the Microchip dsPIC MCU. dsPICPRO3 board allows microcontroller to be interfaced with external circuits and a broad range of peripheral devices. This development board has an on-board USB 2.0 programmer and integrated connectors for MMC/SD memory cards, 2 x RS232 port, RS485, CAN, on-board ENC28J60 Ethernet Controller, DAC etc...

BIGPIC4 Development Board
Complete Hardware and Software solution with on-board USB 2.0 programmer and mikroICD



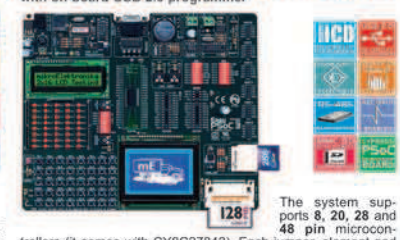
Following tradition of its predecessor BIGPIC3 as one of the best 80-pin PIC development systems on the market, **BIGPIC4** continues the tradition with more new features for the same price. System supports the latest (64) and 80-pin PIC microcontrollers (it is delivered with PIC18F8520). Many of these already made examples in **C**, **BASIC** and **Pascal** language guarantee successful use of the system. Ultra fast on-board programmer and **mikroICD** (In-circuit Debugger) enables very efficient debugging and faster prototype developing.

BIGAVR Development Board
with on-board USB 2.0 programmer



The system supports 64-pin and 100-pin AVR microcontrollers (it is delivered with ATMEGA128 working at 10MHz). Many already made examples guarantee successful use of the system. **BIGAVR** is easy to use Atmel AVR development system. BIGAVR has many features that makes your development easy. You can choose between USB or External Power supply. BIGAVR also supports Character LCD as well as Graphic LCD.

EasyPSoC3 Development Board
with on-board USB 2.0 programmer



The system supports **8, 20, 28** and **48 pin** microcontrollers (it comes with CY8C27843). Each jumper, element and pin is clearly marked on the board. **EasyPSoC3** is an easy-to-use PSoC development system. On-board **USB 2.0** programmer provides fast and easy in-system programming.

Please visit our website for more info http://www.mikroe.com

SOFTWARE AND HARDWARE SOLUTIONS FOR EMBEDDED WORLD

CODICE MIP 269029

di VINCENZO SORCE

FREQUENZIMETRO DIGITALE

Uno strumento indispensabile per il laboratorio. Ideato per la misurazione dei segnali elaborati dai circuiti integrati CMOS e TTL, copre la gamma di frequenze da 1 Hz a 80MHz. Si può utilizzare anche per altre applicazioni, come ad esempio la misura della frequenza di rete (50Hz), quella di un segnale sinusoidale o di altra forma

Per descrivere il funzionamento del circuito è opportuno schematizzarlo. Nella **figura1** è riportato lo schema di principio: il segnale viene applicato nella sezione di input. Poi passa al commutatore Ct1, nella posizione di scala più opportuna, e successivamente al circuito logico.
Quest'ultimo è costituito da un generatore di clock e una rete logica e compie le seguenti operazioni:

- **genera un tempo di 1000 msec** (1secondo) durante il quale transita il segnale da misurare (numero di cicli al secondo=frequenza);
- **genera un tempo di 900 msec** durante il quale viene bloccato il display per rendere visibile la lettura;
- **genera un tempo di 1 msec** per azzerare la misura;
- si ripetono ciclicamente le azioni precedenti.

Grazie alle funzioni degli integrati del circuito di rivelazione si otterrà la visione della misura in modo statico per la durata di un ciclo e l'aggiornamento della stessa, dopo 1901 msec, se la grandezza di misura è variata.
Nella **figura 2** è riportato lo schema completo del circuito.

INPUT-DIVISIONE DI FREQUENZA

Il circuito si può semplificare schematicamente come mostrato in **figura 3**.
Il segnale può essere applicato direttamente al circuito, in tal caso l'interruttore I1 dovrà essere aperto. Oppure tramite un circuito di protezione; in tal caso I1 dovrà essere chiuso. Nel primo caso accediamo direttamente al clock dell'integrato U7=74HC390. Essendo un integrato del

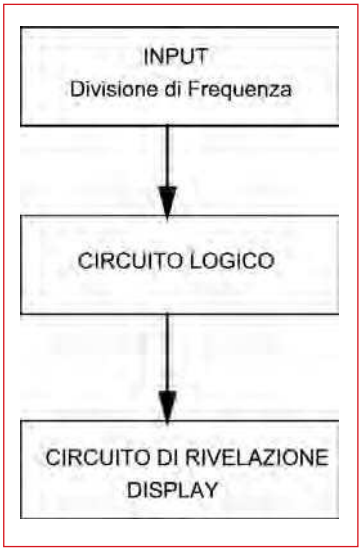


FIGURA 1: **schema di principio del frequenzimetro.**

tipo TTL, si deve aver cura che la tensione di alimentazione del circuito esterno di cui si vuol misurare la frequenza sia +5V. Si ricorda che la serie 74HC00 ha una frequenza di lavoro fino a 80 MHz. Da quanto esposto si evince che a tale ingresso diretto possono essere collegati tutti i circuiti che hanno come uscita un integrato TTL. Se, invece, si vuol misurare la frequenza di un circuito qualsiasi, perciò anche TTL, bisognerà applicare la grandezza da misurare nell'INPUT protetto.
In tal caso l'unica precauzione è che la tensione, alternata, sinusoidale e di altra forma, non dovrà superare il valore massimo di 15 V.
Il diodo D6 provvede a bypassare la parte negativa del segnale, mentre il transistore TR8 al collettore ha una alimentazione a +5V che si adatta all'ingresso di U7. Gli integrati U5 e U6 sono del tipo CMOS. Com'è noto essi lavorano normalmente ad una frequenza non superiore al MHz. Tenuto conto che la frequenza

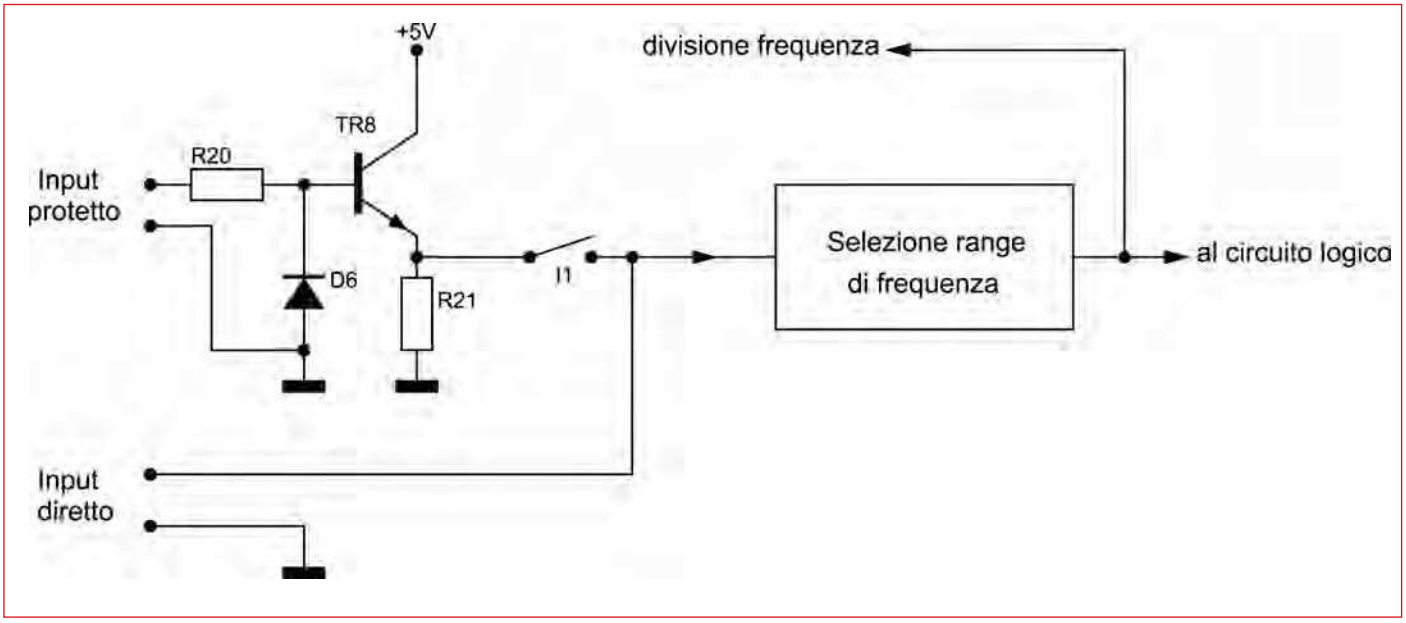


FIGURA 3: **schema della sezione Input – divisione di frequenza.**

massima è 80MHz e l'integrato U7 divide due volte per 10 la frequenza d'ingresso, si evince, allora, che la frequenza massima che può interessare U6 è di 0,8MHz. U6 divide per 100 mentre U5 divide per dieci perché utilizzato soltanto a metà. Perciò la divisione massima di frequenza è per 100.000. La selezione del range di frequenza avviene tramite il commutatore Ct1.
Al display, commutando opportunamente Ct1, otteniamo una lettura in Hz. La posizione di Ct1 ci indica il numero di zeri da aggiungere alla lettura. Così, per esempio, se la frequenza da misurare, presunta stabile (quarzo), è, per esempio, 70.152.431 Hz, procederemo nel seguente modo:

- si posiziona il commutatore Ct1 in KHzx100 e si legge **701 -> 70,1MHz**
- si posiziona il commutatore Ct1 in KHz e si legge **152 -> 152KHz**
- si posiziona il commutatore Ct1 in Hz e si legge **431 -> 431Hz**.

Perciò, anche se si dispone di un display di soli 3 digit, si riesce ad avere una lettura su tutte le otto cifre. È chiaro che ad ogni scatto successivo alla posizione Hz, si ottiene nel morsetto "divisione di frequenza" una divisione per dieci del segnale in ingresso.
La tensione di uscita del divisore di frequenza è +5V. Perciò tale uscita è applicabile direttamente ad un integrato TTL, mentre dovrà essere adattato per altri integrati o circuiti.

segue a pag. 35

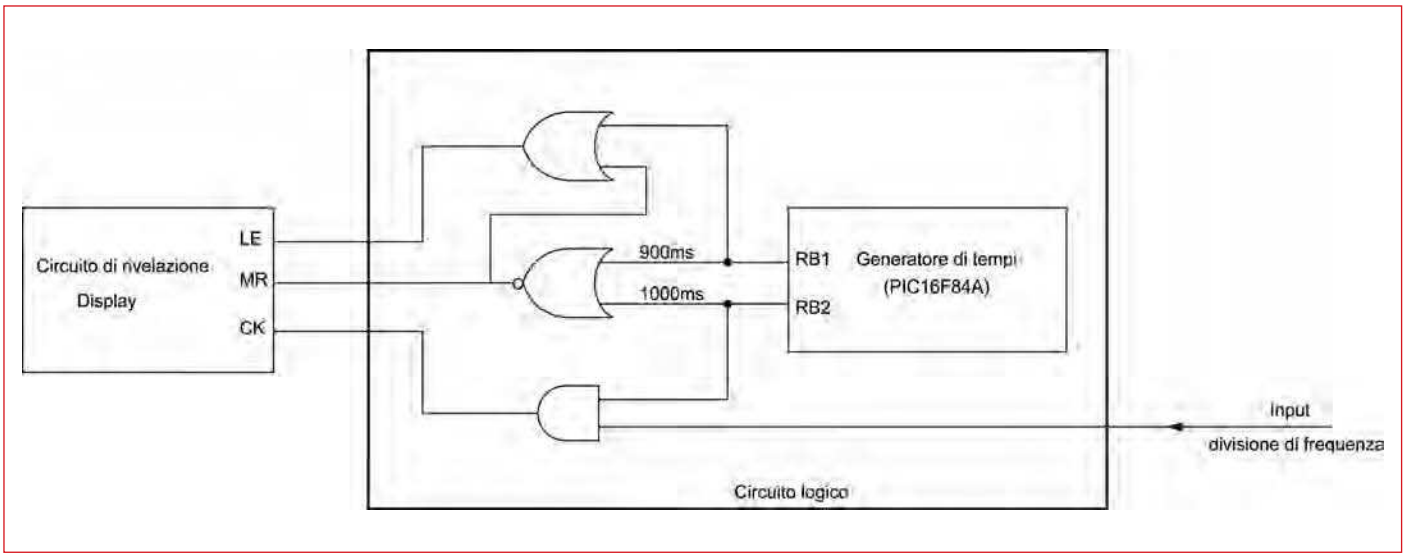
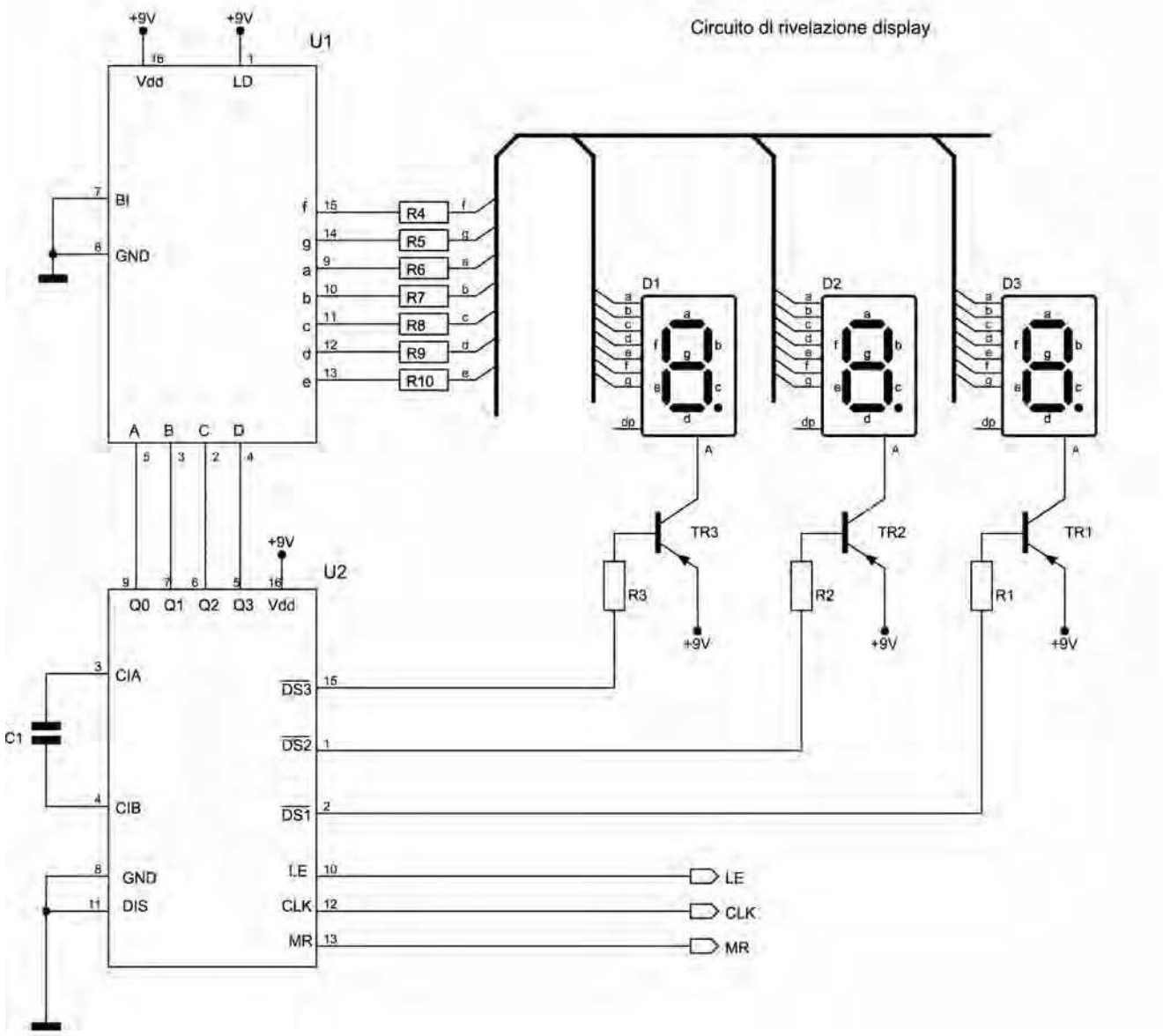


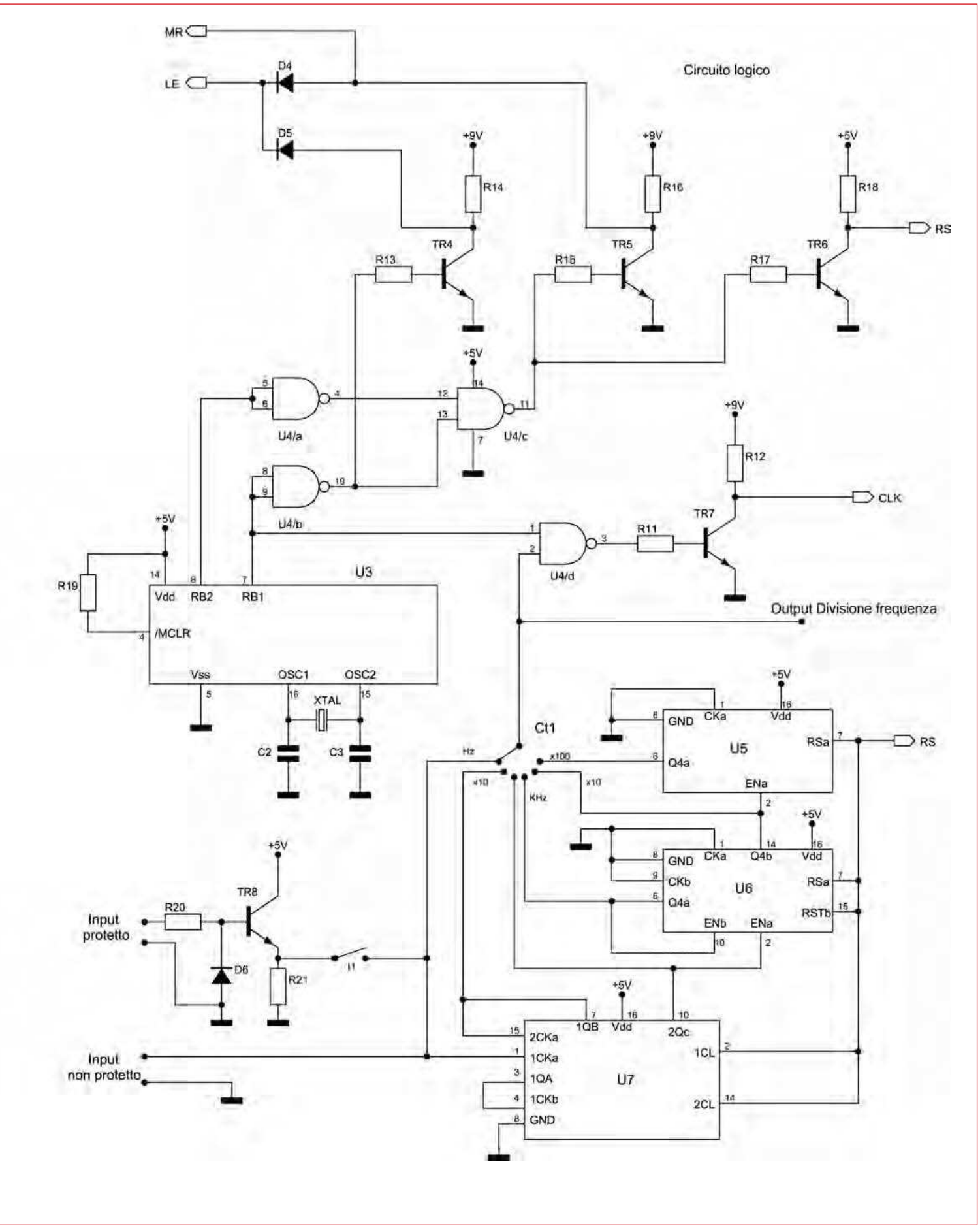
FIGURA 4: **circuito logico.**

FIGURA 2: schema completo del frequenzimetro.



ELENCO COMPONENTI

R1,R2,R3	10 KΩ 1/4W
R4,R5,R6,R7,R8,R9,R10	560Ω 1/4W
R11,R13,R15,R17,R21	12 KΩ 1/4W
R12,R14,R16,R18	1,2 KΩ 1/4W
R19	4,7 KΩ 1/4W
R20	330 Ω 1/2W
C1	1 nF poliestere
C2,C3	22 pF ceramico
C4	0,22 µF poliestere
C5	220 µF 35V elettrolitico
C6	100 µF 16V elettrolitico
U1	Integrato CD4543
U2	Integrato CD4553
U3	Integrato PIC16F84A
U4	Integrato CD4011
U5,U6	Integrato CD4518
U7	Integrato M74HC390
U8	Integrato 7809
U9	Integrato 7805
I1	Interruttore da pannello
Ct1	Commutatore 2vie – 6posizioni
D1,D2,D3	Display 7 segmenti TDSR 5150
D4,D5,D6	Diodo 1N4148
D7	Diodo 1N4007
TR1,TR2,TR3	Transistor BC557
TR4,TR5,TR6,TR7	Transistor BC547
TR8	Transistor 2N4401
XTAL	Quarzo 4MHz


Circuito logico
MR
LE
D4
D5
+9V
R14
R16
+5V
R18
RS
TR4
TR5
TR6
R13
R15
R17
U4/a
U4/b
U4/c
U4/d
R12
CLK
TR7
R11
R19
U3
Vdd
RB2
RB1
/MCLR
Vss
OSC1
OSC2
XTAL
C2
C3
Output Divisione frequenza
Ct1
Hz
x100
x10
KHz
U5
GND
CKa
Q4a
ENa
RSa
U6
CKb
Q4b
ENb
RSTb
U7
1QB
2Qc
2CKa
1CKa
1QA
1CKb
1CL
2CL
TR8
R20
D6
R21
Input protetto
Input non protetto

BUILD IT!

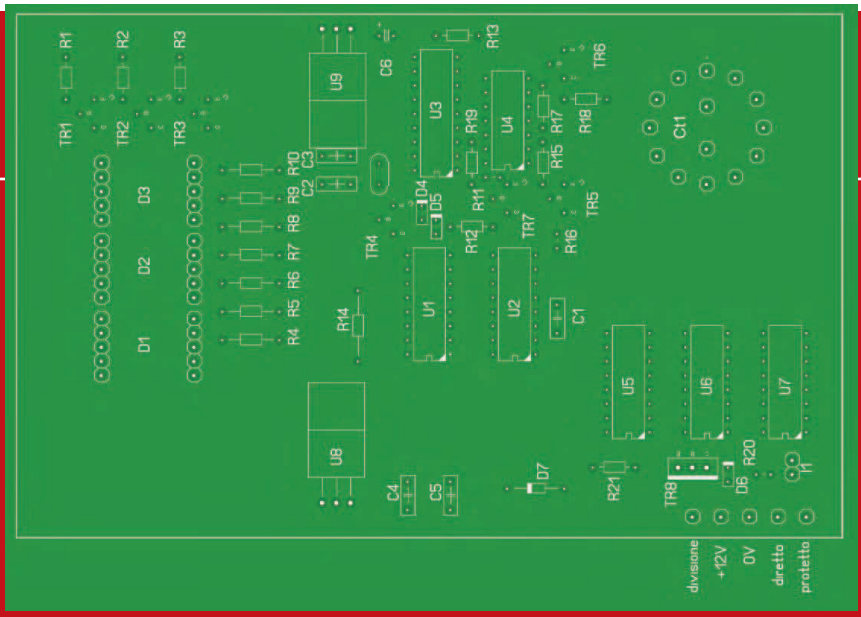
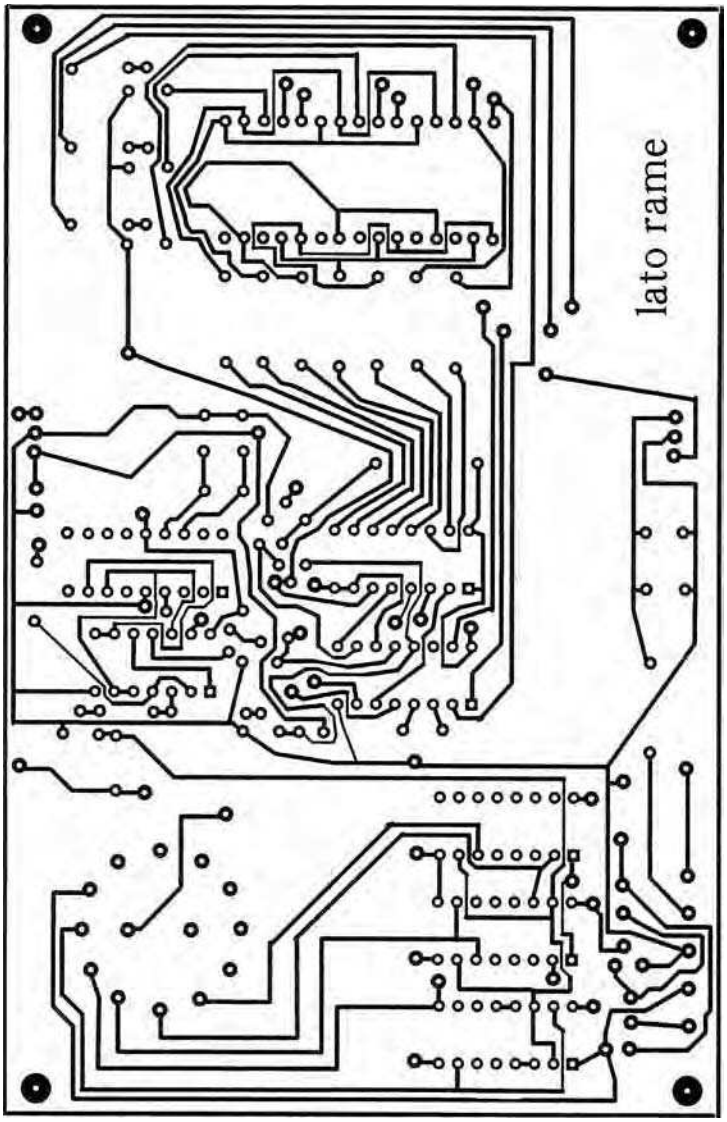
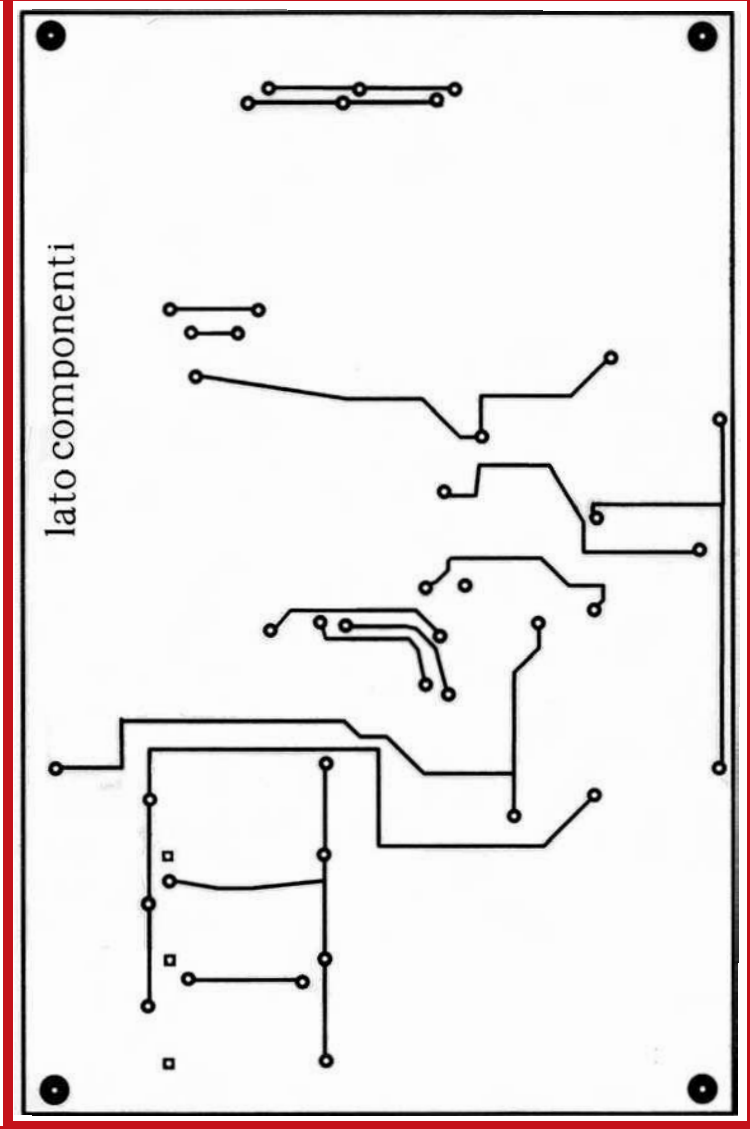


FIGURA 6: montaggio componenti. (in scala ridotta)
FIGURA 7: circuito stampato lato omponenti. (in scala 1:1)
FIGURA 8: circuito stampato lato rame. (in scala 1:1)





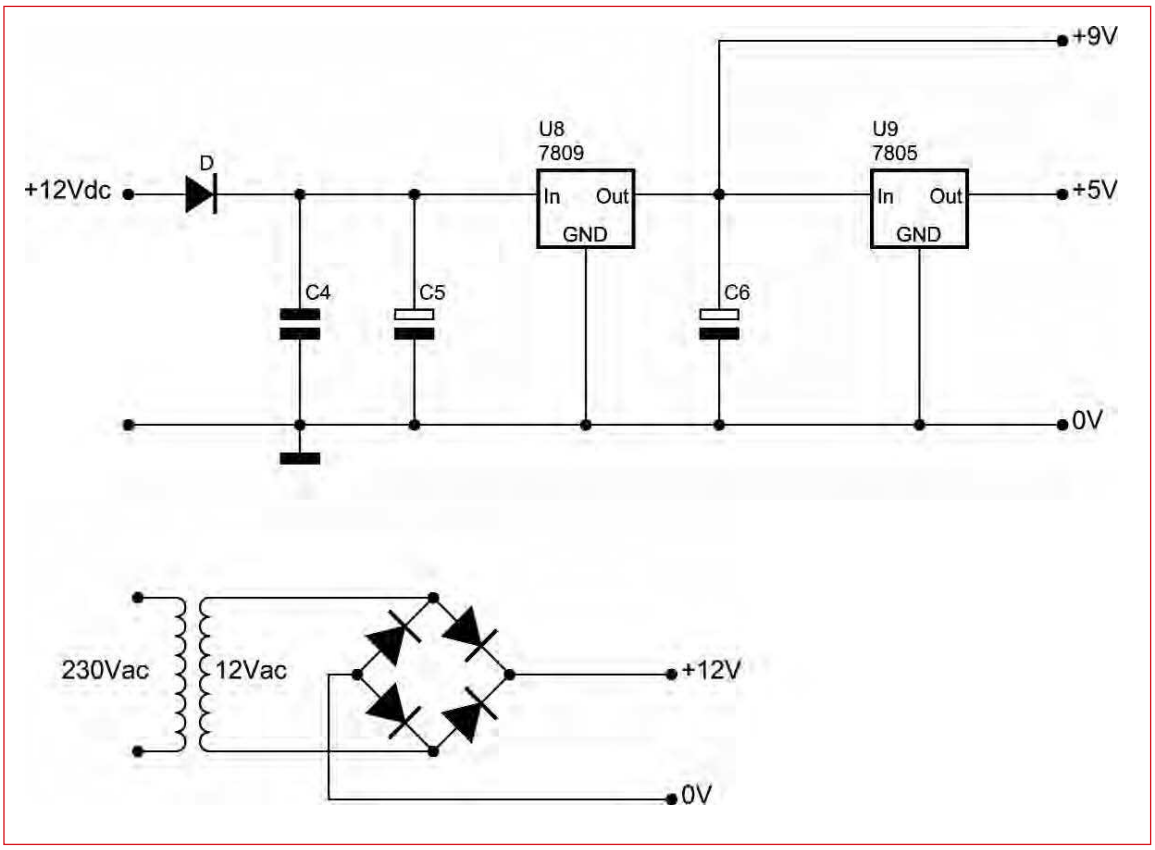


FIGURA 5:
circuito di alimentazione.

CIRCUITO LOGICO

Lo schema è riportato in **figura 4**. I tre tempi occorrenti sono generati dall'integrato PIC16F84A, con quarzo 4MHz. Il programma è in linguaggio MikroC ed è riportato nel **listato 1.**
Si noti che nel listato compare una terza porta (RB3) assente nello schema sopra riportato.

LISTATO **1**

```
/* PROGRAMMA PER FREQUENZIMETRO
/* PIC16F84A - 15-01-2007 */
void main() {
    PORTB = 0x01;
    TRISB = 0;
    while(1) {
    PORTB = 0x02;
    Delay_ms(1000);
    PORTB = 0x04;
    Delay_ms(900);
    PORTB = 0x08;
    Delay_ms(1);
  }
}
```

Tale porta serve solamente per azzerare il circuito di misura per il breve tempo di 1msec. Si noti inoltre che nello schema generale è riportato un solo integrato contenente circuiti logici, e cioè l'integrato U4 che ha il codice CD4011 e contiene 4 NAND.
Ricordando le seguenti equivalenze: una NAND con i due ingressi negati equivale ad un OR, ovviamente a 2 ingressi, un transistore a emettitore comune, in commutazione, equivale ad una porta NOT.

CIRCUITO DI RIVELAZIONE – DISPLAY

Per il circuito di rivelazione si sono adoperati due integrati classici. I transistori TR1, TR2 e TR3 attivano ciclicamente i display omonimi che sono del tipo ad anodo comune.
Sarebbe stato comodo utilizzare una sola tensione di alimentazione, +5V, però il rendimento luminoso dei display ne avrebbe risentito.
Si è scelto pertanto di utilizzare l'alimentazione a +9V di tutto il circuito di rivelazione e display. Per adattare le uscite a +5 V con gli ingressi a +9V è stato necessario utilizzare i circuiti con i transistori TR4, TR5 e TR7 che, per quanto detto prima, si comportano da NOT.

ALIMENTATORE

Nel prototipo realizzato si è utilizzato un alimentatore esterno di tipo universale che deve essere commutato all'indicazione 12V. Se, però, si vuole costruire, basta realizzarlo con un trasformatore e un ponte come mostrato nella **figura 5**. All'interno del frequenzimetro, invece, abbiamo i classici regolatori di tensione 7809 (+9V) e 7805 (+5V). Il diodo all'ingresso evita di danneggiare i circuiti nel caso si applicasse una con polarità errata la tensione di alimentazione.

REALIZZAZIONE

Nella **figura 6** è illustrato lo schema di montaggio dei componenti sul circuito stampato: nella **figura 7** è riportato lo schema del circuito stampato, lato montaggio componenti, in scala 1:1. È utile sottolineare che il box-contenitore è commercialmente reperibile ed ha le seguenti misure: 11cmx19cm e 6cm di profondità.

CODICE MIP 500011

TIMER elettronico PROGRAMMABILE

Il lavoro è stato realizzato nell'ambito dell'Area di Progetto della classe V sez. B della specializzazione Elettronica e Telecomunicazioni sotto la guida dei proff. Luigi Tedesco e Vincenzo Realacci. Gli obiettivi didattici del progetto sono stati quelli di integrare ed applicare le conoscenze acquisite sui metodi di progettazione, sulle tecnologie e i dispositivi elettronici sia analogici che digitali

L'idea del progetto nasce per caso, dalle lamentele di un anziano parroco dell'isola di Ventotene alle prese con le sue campane. Specialmente in estate, doveva spesso variare l'ora delle funzioni religiose in corrispondenza dell'afflusso dei turisti e delle loro esigenze.
Voleva qualcosa di automatico, ma molto semplice soprattutto nell'impostazione degli orari.
Dalla discussione con gli alunni, su cosa effettuare nell'ambito dell'area di progetto, si prende spunto da questa idea e si decide di realizzare un "timer elettronico programmabile" che possa attivare la campanella scolastica nel cambio dell'ora, progetto dedicato all'apprendimento didattico delle conoscenze elettroniche acquisite in questi anni di studio.
Il lavoro è stato progettato e realizzato dai ragazzi, con tutto l'entusiasmo e i difetti di chi si accinge per la prima volta a realizzare un dispositivo elettronico abbastanza complesso. A noi docenti il compito di sorvegliare, valutare l'avanzamento del lavoro e di fornire "consulenza" ed indicazioni, curando in particolare la didattica.
Infatti, per valutare l'impegno, le capacità e il loro spirito di iniziativa, ma soprattutto per renderli partecipi di un lavoro di gruppo, il progetto è stato suddiviso in varie schede e ogni alunno, singolarmente, ha elaborato la propria, tenendo presente sia le proprie specifiche che le esigenze dei compagni.

FIGURA 1: **schema a blocchi dell'intero progetto.**

PRESENTAZIONE DEL PROGETTO

Il dispositivo, oltre ad essere un orologio che visualizza ore e minuti attraverso dei display a sette segmenti, deve essere in grado di pilotare un relè ad orari prestabiliti e per un tempo predefinito.
Nell'arco delle ventiquattro ore sono stati previsti otto interventi i cui orari sono facilmente programmabili manualmente su una serie di contravers, due per le ore e due per i minuti.
Accorgimenti tecnici o personalizzati sono stati adottati, nel corso dell'elaborazione degli schemi, per rispondere a delle reali esigenze o per avere un proprio design.

- **Premendo** il tasto "SET", per rimettere l'orologio, i contatori della *scheda clock* vengono azzerati, al suo rilascio essi ripartono da zero secondi: la precisione è quindi dettata dalla reazione umana.
- **Non appena** l'ora segnata dall'orologio uguaglia l'orario programmato su una serie di contravers, per un minuto, viene disattivata la *scheda multiplexer*, ciò permette di poter chiudere il relè per un tempo prestabilito senza avere nuovi interventi nello stesso orario.

Istituto Tecnico Industriale Statale "Ettore Majorana" di Cassino

L'ITIS di Cassino, istituito nel 1963 come sede staccata dell'ITIS di Frosinone, con la specializzazione di Meccanica, è nato in risposta alle esigenze di formazione tecnica per le industrie presenti sul territorio. Autonomo dall'anno scolastico 1967/68 e intitolato nel 1991 ad "Ettore Majorana", l'Istituto è stato da sempre all'avanguardia nel campo della qualità della didattica finalizzata all'acquisizione di solide competenze professionali.
Sotto la direzione dei presidi Ottaviano e D'Agostino prima ed, attualmente, del prof. ing. Mario Venturino, la nostra scuola, nel corso degli anni, è cresciuta grazie all'istituzione dei corsi di Informatica (Abacus), Elettronica e Telecomunicazioni, Chimica, Elettrotecnica ed Automazione. Dall'anno scolastico 2000/01 è stato introdotto anche il progetto Sirio, indirizzo di Meccanica, per il serale. L'ITIS "Ettore Majorana" attualmente ha la sua sede principale nel centro di Cassino,in via Borsi n. 4, e due sedi staccate che ospitano i plessi del Biennio e della specializzazione di Meccanica. Per risolvere definitivamente i problemi legati all'ubicazione dei locali, è in via di ultimazione una moderna struttura, sita in località Folcara, che finalmente potrà ospitare l'Istituto nella sua completezza. Nonostante le difficoltà organizzative per pianificare il lavoro delle varie sedi (sino a quattro nel corso degli anni), l'Istituto dispone di tutti i laboratori necessari e di una ricchissima biblioteca. Il dinamismo ha sempre caratterizzato l'attività didattica; tutte le sperimentazioni sono state attuate: Ambra, Ergon, Abacus, PNI e negli anni scolastici 1989/90 - 1991/92 Telematica, prima in Italia, proposta, elaborata e attuata dagli insegnanti dell'Istituto. Sotto la guida del preside prof. ing. Mario Venturino e della vicepreside prof.ssa Linda Anfora, l'Istituto nell'anno scolastico 1998/99 ha adottato il progetto sperimentale dell'Autonomia scolastica e, già a partire dall'anno precedente, è stato tra i pochissimi istituti scolastici designati, a livello nazionale, a sperimentare l'organico funzionale.
Attualmente, l'Istituto conta circa un migliaio di iscritti, provenienti da un vasto bacino di utenza che comprende, oltre alla provincia di Frosinone, anche quelle di Latina, Caserta ed Isernia.

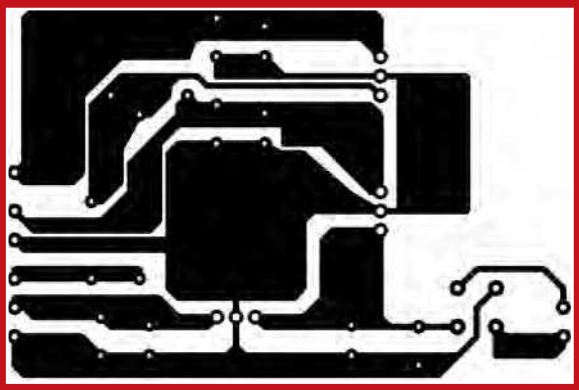
Le risorse umane sono costituite dal Dirigente Scolastico, dal Direttore dei Servizi Amministrativi,153 docenti, 57 tra amministrativi, tecnici ed ausiliari.

PIANO DELL'OFFERTA FORMATIVA

L'azione didattica della nostra scuola è improntata sulla "centralità degli alunni" e sulla personalizzazione dei curricola in modo da conferire agli studenti doti di flessibilità culturale, di apertura mentale e di habitus professionale.
La consapevolezza dei problemi relativi al contesto territoriale e, in particolare, del tasso di disoccupazione, impegna l'Istituto a fornire mezzi per una formazione di più ampio respiro, nazionale ed europeo e, in prospettiva, a contribuire al potenziamento delle risorse umane necessarie per lo sviluppo endogeno del territorio.
A tale scopo, oltre alle attività di educazione alla salute e dell'autonomia scolastica, sono stati attivati e realizzati i molti progetti di eccellenza tra cui Corso di AUTOCAD, Corso di Compatibilità elettromagnetica, Simulazione di impresa e molti altri.
La nostra scuola, inoltre, promuove tutte le iniziative di istruzione e/o formazione tecnica e/o professionale che abbiano finalità ed obiettivi coerenti con il curricolo sia dei giovani studenti che dei diplomati. In particolare, aderisce ai corsi CEE, CIPE, FIS-IFTS, secondo le attese del territorio.
Lo scopo è quello di accelerare l'ingresso dei giovani nel mondo del lavoro nonché riqualificare chi è già in possesso di una esperienza lavorativa attraverso l'integrazione delle risorse della scuola con la formazione professionale, l'università ed il mondo del lavoro. L'Istituto programma e realizza sistematicamente progetti di istruzione e formazione partecipando a programmi regionali, nazionali o comunitari, singolarmente o nella forma di accordo in rete con altre scuole del territorio.
Inoltre, il nostro Istituto ha arricchito la sua mission attraverso l'acquisizione di competenze preziose nella partecipazione a reti di scuola di ogni ordine e grado, così organizzate:
a) reti territoriali di scuole finalizzate alla circolazione di informazioni di varia natura: curricoli, piani di lavoro, materiali didattici, software didattico, POF, regolamenti vari, etc.
b) Reti di scuole, enti di formazione professionale, servizi per l'impiego e altre agenzie formative con compiti di anagrafe dei giovani in obbligo formativo e di documentazione in merito a materiali e strumenti per l'orientamento.
c) Reti di scuole finalizzate alla realizzazione di specifici progetti, ad esempio:
- autoanalisi di ciascuno degli istituti consorziati, con la costituzione in ogni scuola di un nucleo di valutazione.
- ricerca didattica, disciplinare e trasversale.

Sempre nell'ambito della collaborazione con altre Istituzioni,è stato stilato un protocollo di intesa tra l'Università degli Studi di Cassino (Facoltà di Ingegneria) e il nostro Istituto, al fine di sviluppare proficue forme di collaborazione nel campo della didattica e dell'orientamento utili a curare sinergie tra sistemi formativi e, più in generale, a perseguire obiettivi di comune interesse.

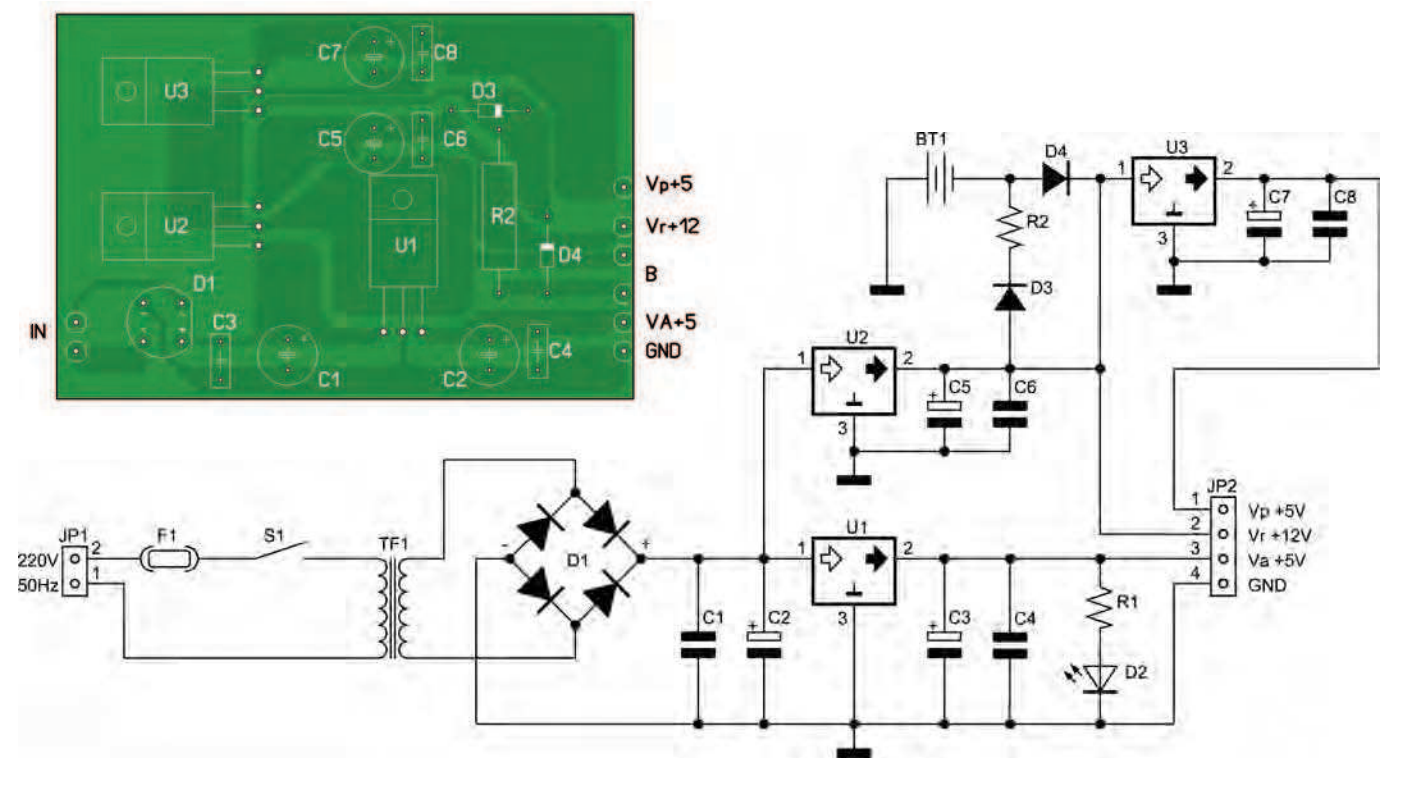
BUILD IT!



LISTA COMPONENTI

JP1	Connettore multiplo per c.s. a 2 poli
JP2	Connettore multiplo per c.s. a 4 poli
F1	Fusibile 0.5 A
S1	Interruttore unipolare
T1	220V-12V; 2A Trasformatore
C1,C4,C6,C8	100nF ceramico
C2	1000uF-25V elettrolitico
C3,C5	100uF-25V elettrolitico
C7	1000uF-16V elettrolitico
D1	B40C2000 Ponte raddrizzatore
D2	LED rosso 5mm
D3,D4	1N4007
R1	680 Ω ¼ W
R2	100 Ω 2 W
U1,U3	UA7805 Regolatori di tensione
U2	UA7812 Regolatore di tensione
BT1	Pila PB 12V

FIGURA 3: master in scala 1:1.
FIGURA 4: disposizione dei componenti.
FIGURA 2: schema elettrico alimentatore.



scheda alimentatore

• **Sull'alimentatore** è stata inserita una batteria tampone che permette di mantenere in memoria l'orario in mancanza della tensione di rete.

• **Due diodi LED**, che lampeggiano ogni secondo, sono stati posizionati sull'orologio, tra i display delle ore e quelli dei minuti.

• **Vicino** ad ogni serie di contravers è stato inserito un interruttore e una spia luminosa (LED) che segnala se è attivato o meno.

• **È stato inserito** un pulsante manuale per interventi improvvisi ed immediati che agisce direttamente sul relè.

• **Allo stesso scopo** è stato inserito un ricevitore che permette, anche a distanza, tramite telecomando, di attivare il dispositivo. Questi due ultimi accorgimenti sono stati voluti dagli alunni perché il nostro dispositivo, che può avere varie applicazioni, è stato predisposto come *campanella scolastica* ma può funzionare anche come sistema di allarme, in caso di evacuazione dell'istituto, con l'addetto alla sicurezza che in qualsiasi momento e anche a distanza può segnalarne l'evento.

PROGETTAZIONE

La realizzazione del progetto ha compreso le seguenti fasi:

- **analisi progettuale**
- **definizione degli schemi elettrici**
- **cablaggio: layout e master**
- **realizzazione e collaudo singole schede**
- **assemblaggio e collaudo finale**

Stabilite le linee generali del dispositivo si è passati ad elaborare uno schema a blocchi che rispondesse alle specifiche richieste tenendo presente i componenti già studiati negli anni precedenti o oggetto di studio in quest'anno. La realizzazione è stata affrontata durante le ore di TDP, ma tutte le altre discipline di indirizzo hanno contribuito al progetto, in particolare inglese, per l'interpretazione e la traduzione dei data sheets. Oltre ai multiplexer, contatori, comparatori, multivibratori, memorie, display a sette segmenti, etc., dispositivi abbastanza noti ai ragazzi, sono stati scelti, per memorizzare gli orari di intervento, i contravers. In questo modo abbiamo creduto di aver risolto il problema iniziale: rendere il più semplice possibile l'impostazione degli orari da programmare.

SCHEMA A BLOCCHI

Come già detto, il progetto è stato suddiviso in schede e precisamente nelle seguenti dieci:

1) alimentatore multiplo
2) scheda clock

segue a pagina 41

Microcontrollori e Robot

Gp Board
basata su un microcontrollore Microchip PIC16F874/7 e serie PIC 18xxx (40 Pin) con frequenza di lavoro fino a 40 MHz e Flash da 4/8K
circuito stampato € 28,00

Programmatore per PIC ICSP (In Circuit Su Parallela) *circuito stampato* € 10,00
Scheda PIC 18 Pin versione chip SMD Per tutte le Pic a 18 pin (es. 16F84-16c54 etc..) Predisposta per Display intelligente (HD44780),connettore I/O portB in circuit programming ICSP
per Dip € 8,00
*per SMD** € 8,00

Scheda PIC 28 Pin Per tutte le Pic a 18 pin (es. 16F72-16c572 etc..) Predisposta per Dispaly intelligente (HD44780),connettore I/O portB e portC € 8,00
OFFERTA SPECIALE € 1,00 AL PEZZO !!
PIC 16FL84 (SMD*) - **PIC 16C62A - PIC 16C54 - Quarzo 20Mhz**

Alimentatori

Moduli ST mod. GS-R (405 - 412) € 10,00
(51212) € 15,00
Alimentatore Professionale 24 a 30 V Ottimo per controllo CNC € 45,00
anche usato € 25,00
4X5 V 1,5 A -2x 24 V + /- 12 V 0,2A Ottimo per controllo CNC € 25,00

Stepper

M18 2 fasi / 5 volt € 2,50
M20 70x15 / 4 fasi / V12 / 33 Ohm / 200 passi / Asse 6 mm € 7,50
M21 35x35 / 4 fasi / V12 / 36 Ohm 200 passi / Asse 4,5 mm € 10,00
M22 57x54 / 4 fasi / 2A / 1,1 Ohm / 200 passi / Asse 6 mm € 10,00

Schede

FM Radio Data Decoder
FM Radio Data Decoder Dispositivo per l'acquisizione e l'elaborazione dei messaggi RDS delle stazioni radio FM *in kit* € 25,00 *montato* € 35,00
PP- Scheda di espansione per parallela PC
12 bit uscita @ 500ma e 5 di ingresso. Ottima con M40 per controllo stepper CNC PP e' una scheda che bufferizza le uscite della porta parallela (8+4) e le trasferisce su un connettore per poter essere usate direttamente con un carico massimo di 500 ma per canale € 18,00
M40 Scheda per controllo di motori stepper unipolari e bipolari chopped. Ottima con tutti i nostri motori ed utilizzabile con tutti i programmi CNC con adattatore parallelo PC (PP)
OFFERTA SPECIALE con l'acquisto di una M40 6 motori a €12!!
montata e collaudata € 26,00
con clock quarzato € 33,50
M26 Scheda di pilotaggio stepper.Contiene a bordo l'oscillatore e pilota qualsiasi motore a 4 fasi. E' possibile comandare la velocita', lo start e il senso di rotazione. Scheda per motori a 4 fasi di media potenza. E' utilizzabile con porta parallela per movimenti CNC € 20,00

Display intelligenti HD44780

E32 1 riga x 8 caratteri € 5,00
E33 2 righe x 16 caratteri* € 7,50
E35 1 riga x 40 caratteri* € 7,00
E50 4 righe x 40 retroilluminato € 29,00
E51 1 riga x 16 retroilluminato* € 10,00
E52 2 righe x 16 BIG € 10,00
LCD Alfanumerico Intelligente - 1x20 LCD hd44780 SOLO € 1,00
**ottimi per schede PIC*

Trasforma la tua musica in digitale !!!

PC Phono si applica ad uno slot portaschede posteriore del PC e si connette alla scheda sonora. Masterizza la musica direttamente dal tuo piatto anche in MP3. Fino a 25 dischi 33 giri su un solo CD !!! € 36,00

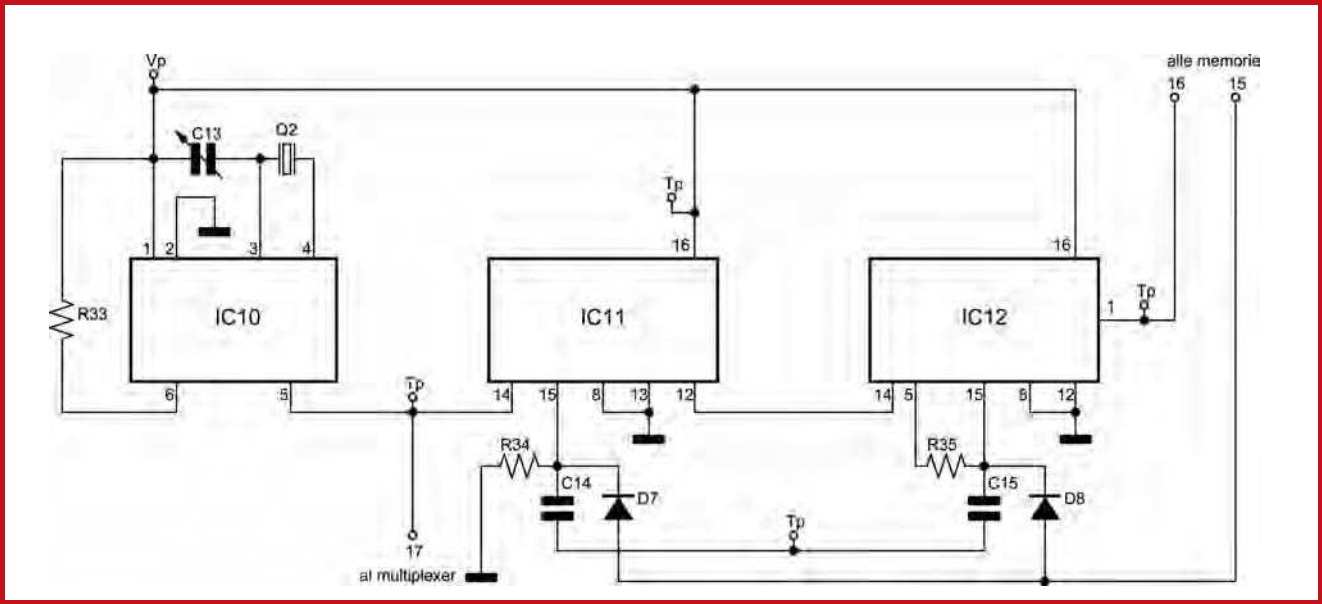
PC Tape si applica ad uno slot del PC e si connette alla scheda sonora rendendo cosi' le tue registrazioni disponibili per essere digitalizzate e compresse in MP3. Masterizza fino a 20 cassette su un solo CD !!! € 60,00

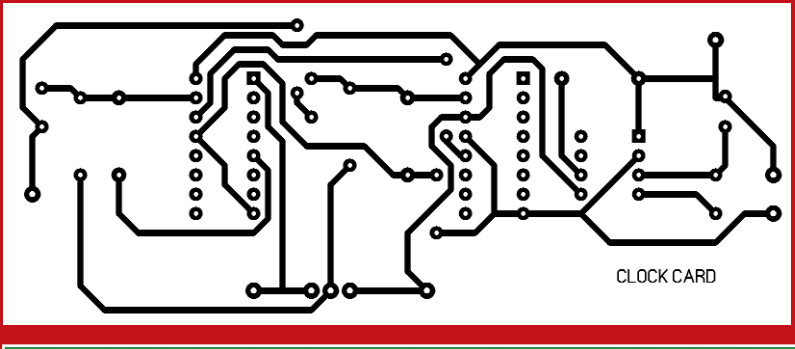
Sede legale: Via Valpadana, 126 – 00141 – Roma
Tel. 06.82.00.00.66 / Fax. 06.86.80.18.77
www.micromed.it - info@micromed.it

MICROMED

CODICE MIP 269039

BUILD IT!





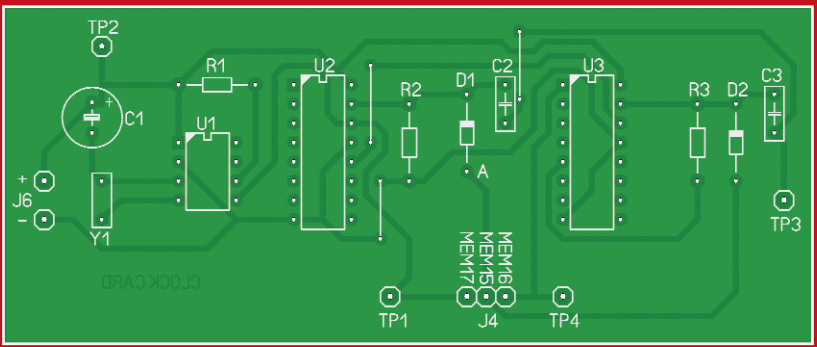


FIGURA 5: schema elettrico scheda clock.

FIGURA 6: master della scheda clock in scala 1:1 lato rame.

FIGURA 7: disposizione dei componenti per la scheda clock.

LISTA COMPONENTI

Ic10	M8716A
Ic11,Ic12	CD4017
Q1	32,76 MHz quarzo
D5,D6	1N4148
R33	4,7 KΩ ¼ W
R34,R35	1 KΩ ¼ W
C10	10,30 pF trimmer capacitivo
C11,C12	100 nF ceramico

scheda clock

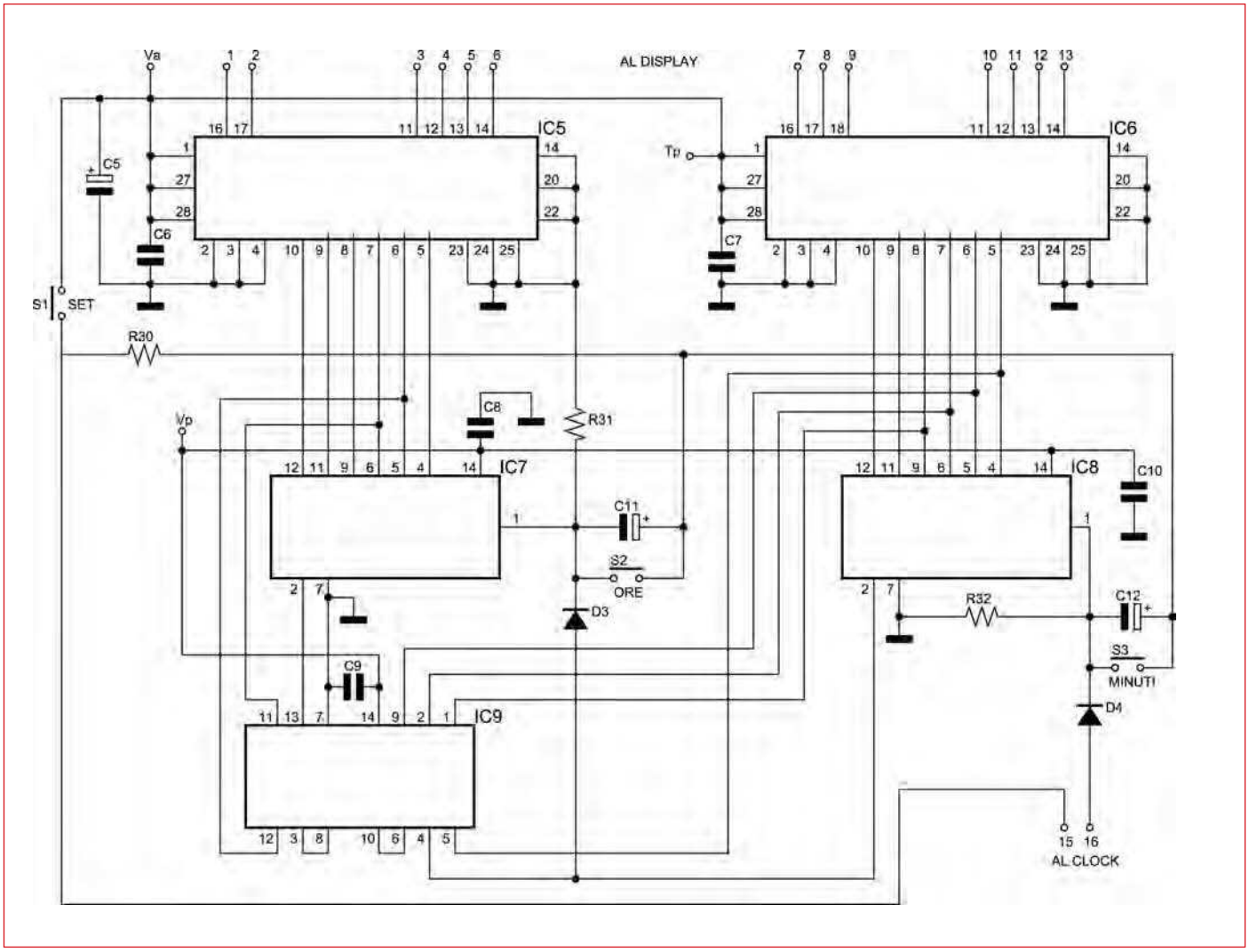


FIGURA 8: **scheda contatori e memorie.**

LISTA COMPONENTI

D1,D2	LED rosso 3mm
R1,R28	470 Ω ¼ W
R29	330 Ω ¼ W
Ic1,Ic4	DM74LS46
C1,C4	100 nF ceramico
DL1,DL4	Display anodo comune (rossi)

3) scheda contatori-memorie
4) scheda display
5) scheda multiplexer
6) scheda comparatori
7) scheda contravers "ora 1ª cifra"
8) scheda contravers "ora 2ª cifra"
9) scheda contravers "minuti 1ª cifra"
10) scheda contravers "minuti 2ª cifra"

La suddivisione può apparire eccessiva, il numero delle schede poteva essere notevolmente ridotto, ma la nostra filosofia è quella di far lavorare tutti i ragazzi. Metà classe doveva realizzare il progetto: dieci gli alunni e dieci le schede. Attraverso l'esperienza di anni, abbiamo infatti riscontrato che con questo modo di lavorare nelle aree di progetto, si responsabilizzano i ragazzi e si crea tra loro uno spirito di gruppo non indifferente: necessariamente devono collaborare tra loro, scegliere insieme i percorsi da seguire per poi ottimizzare il cablaggio finale delle schede e spesso si verificano forme di tutoring nella situazione in cui alunni più "capaci" aiutano altri in difficoltà.

ALIMENTATORE

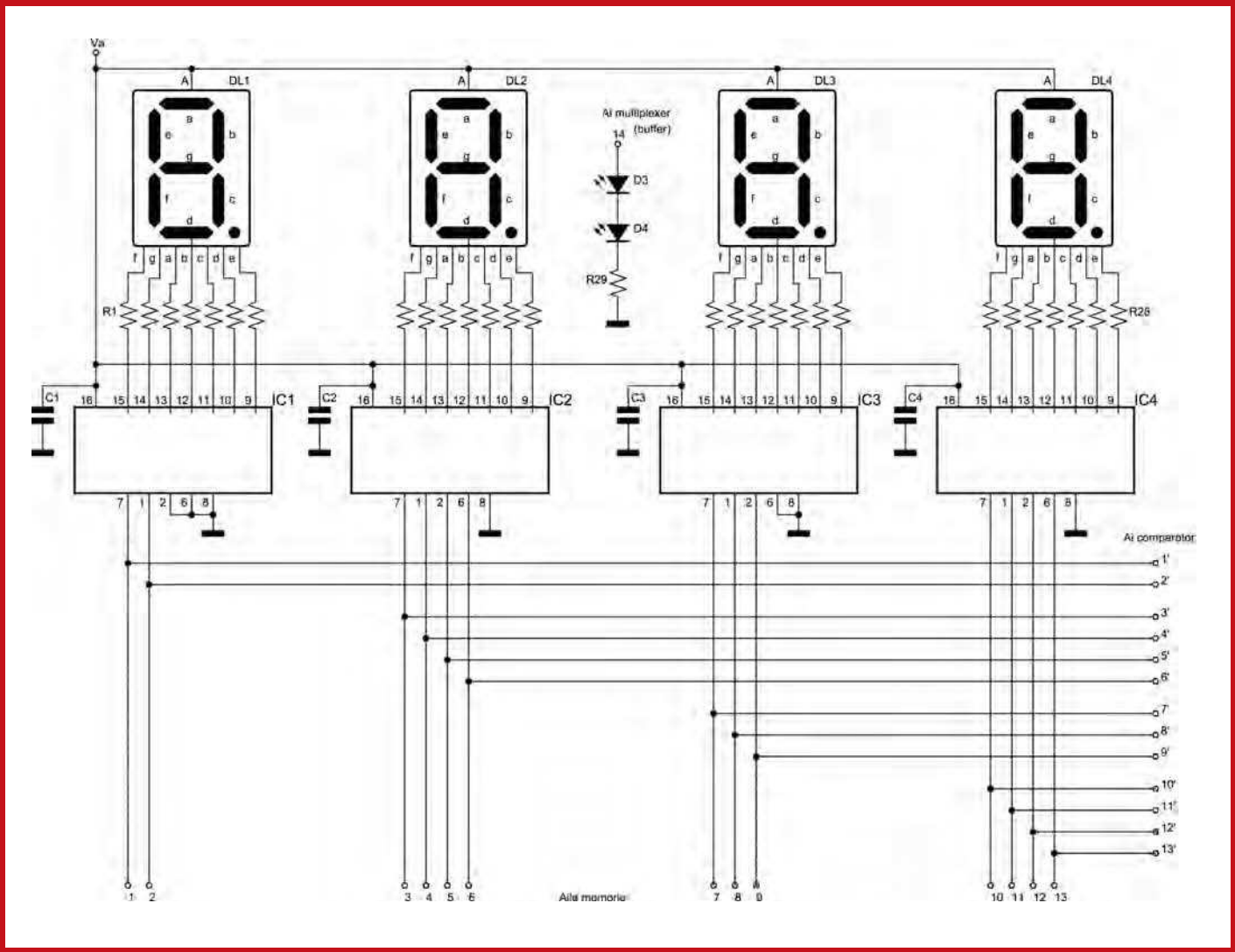
L'*alimentatore* proposto è un classico alimentatore multiplo che fa uso di due regolatori di tensione: LM7812 e LM7805 per le tensioni continue occorrenti: 5 e 12V, con in più una batteria tampone ricaricabile per l'alimentatore di *back- up,* che deve fornire una tensione continua di 5V, che alimenta direttamente la scheda

BUILD IT!

LISTA COMPONENTI

D1,D2	LED rosso 3mm
R1,R28	470 Ω ¼ W
R29	330 Ω ¼ W
Ic1,Ic4	DM74LS46
C1,C4	100 nF ceramico
DL1,DL4	Display anodo comune (rossi)

FIGURA 9: schema elettrico scheda display.



scheda display

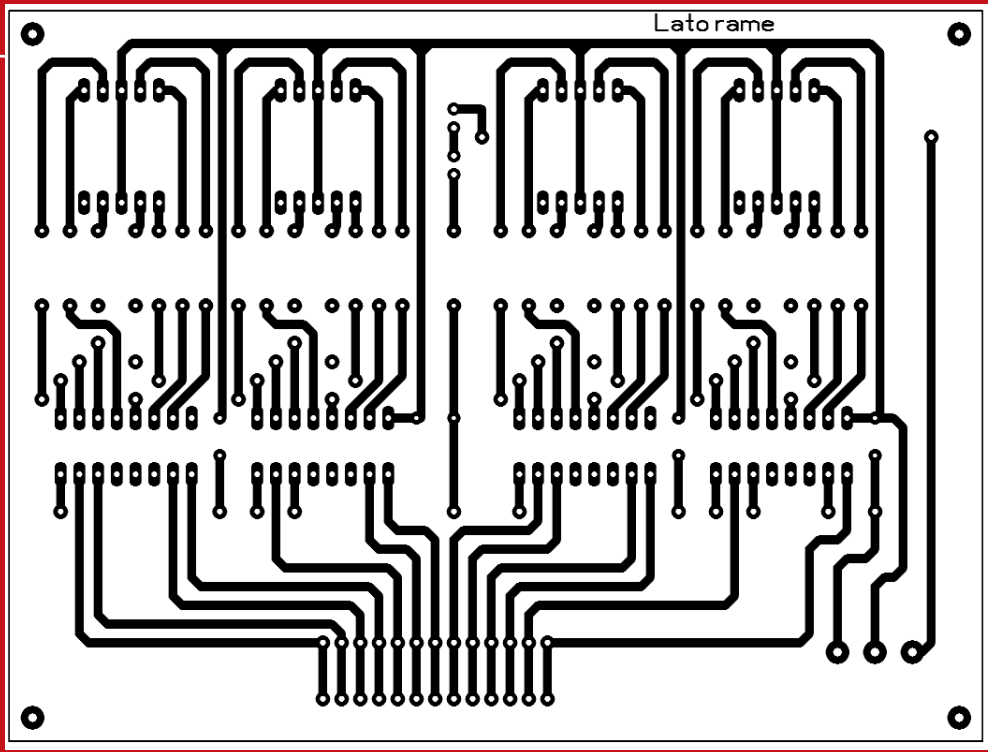
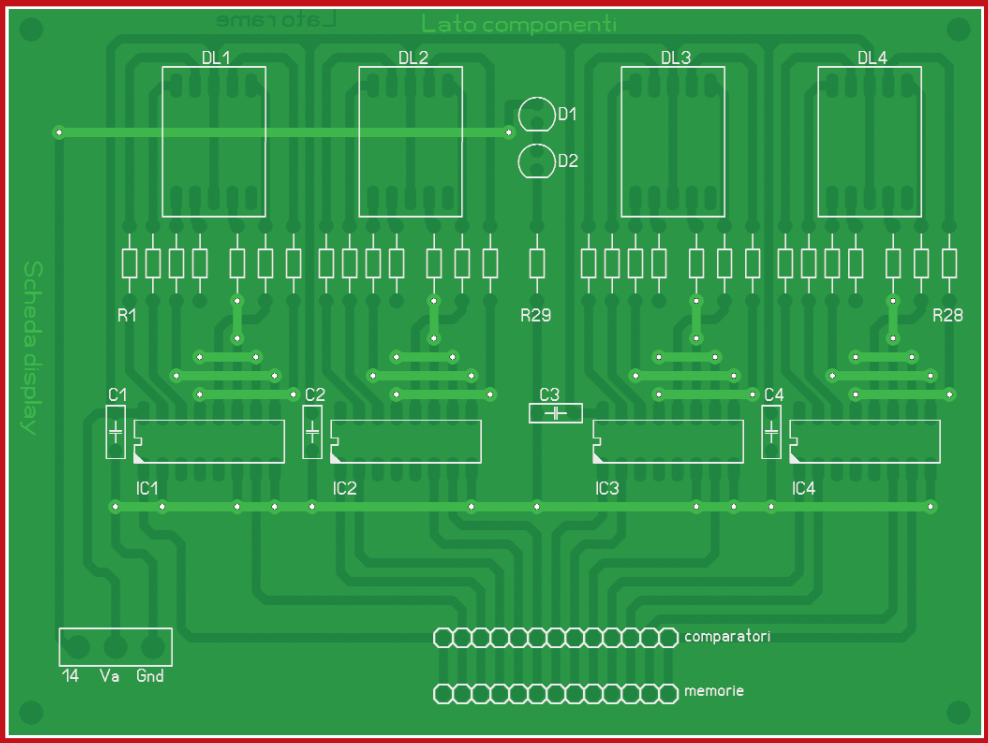


FIGURA 10: master in scala 1:1 lato rame.

FIGURA 11: disposizione dei comopnenti (le linee verdi chiare possono essere realizzate con dei ponticelli).



CONTRAVERS: *commutatore digitale numerico*

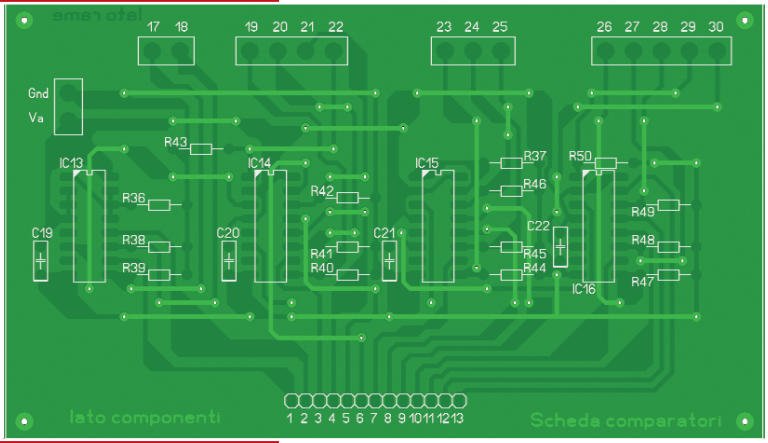
I contravers sono dei dispositivi elettro-meccanici dotati di un tamburo rotante, e tramite due piccoli tasti + e - è possibile impostare un numero compreso tra 0 a 9, visibile sulla finestrina frontale. Essendo il dispositivo un codificatore BCD (decimale codificato in binario), automaticamente, sui quattro terminali di uscita si ha la codifica in binario del numero decimale selezionato. Per impostare un orario, ore e minuti, è stato, quindi, sufficiente unire tra loro quattro contravers. Appare opportuno precisare che i contravers da noi usati presentano cinque piedini di uscita, quattro per i bit e uno comune di alimentazione; in relazione, poi, della

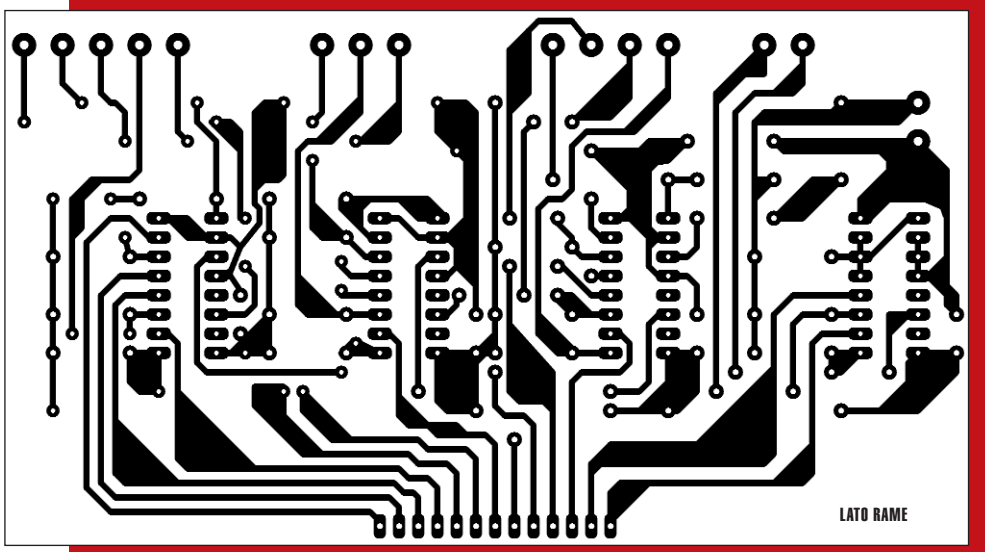
posizione del numero selezionato, se prima o seconda cifra dell'ora o dei minuti, sono state utilizzate, come appare evidente dagli schemi elettrici che seguono, solo le uscite necessarie. Ad esempio, per "ora prima cifra", sono state utilizzate solo le due uscite corrispondenti ai primi due bit meno significativi, infatti necessitano solo tre combinazioni per quanto riguarda le ore (0,1,2).

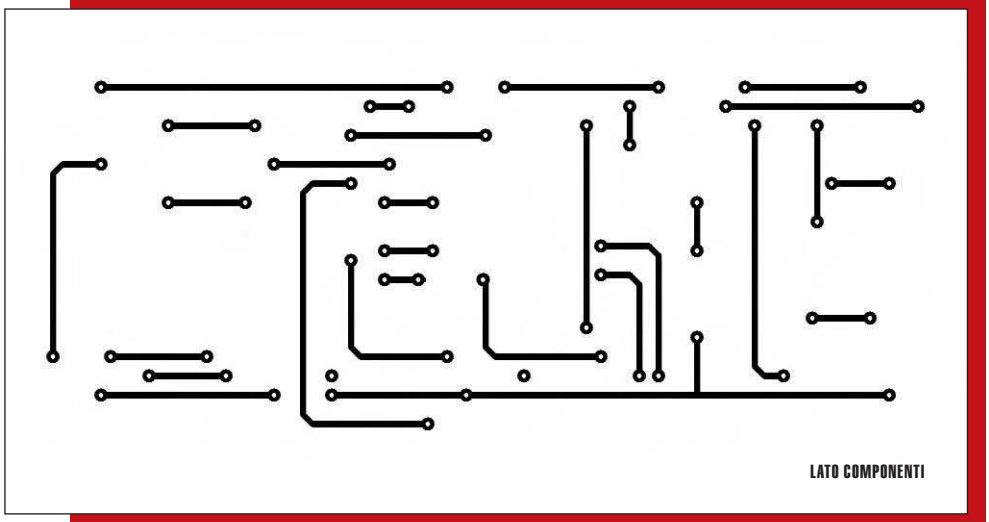
BUILD IT!

LISTA COMPONENTI

Ic13,Ic16	CD4085
R36,R37	4,7 KΩ ¼ W
R38,R50	10 KΩ ¼ W
C19,C22	100 nF ceramico







scheda comparatori

clock e la scheda *contatori-memorie,* in modo che, anche in assenza di alimentazione, *l'orologio* continua a funzionare. Per motivi di sicurezza, il trasformatore è stato inserito in un contenitore a parte, munito di interruttore e fusibile di protezione.

SCHEDA CLOCK

La scheda *clock* ha il compito di fornire un impulso ogni minuto. L'elemento principale è costituito dall'integrato M8716A, un piccolo microprocessore, che come oscillatore interno utilizza un quarzo da 32.76 Mhz. L'uscita è programmata per dare un impulso con frequenza pari ad 1 Hz, cioè ad ogni secondo. In sede di taratura si è provveduti ad ottenere una precisione spinta almeno alla terza cifra decimale, regolando il compensatore di capacità C13. Seguono due divisori di frequenza, i contatori Ic11 e Ic12, due CD4017, che provvedono a dividere la frequenza per 60: il primo per 10, il secondo per 6. Il risultato finale è un impulso con periodo di 60 secondi, cioè ad ogni minuto.
Si notino i gruppi R,C,D, che al premere del tasto SET, quando si deve rimettere l'orario, agendo sul pin 15 dei contatori li azzerano e li mantengono tali fino al rilascio del tasto. Questo per farli ripartire da zero ed avere così una precisione nell'orario dettata solo dalla reazione umana.

SCHEDA CONTATORI-MEMORIE

La scheda *contatori-memorie* può essere suddivisa in due parti, una per i minuti e l'altra per le ore che fanno uso degli

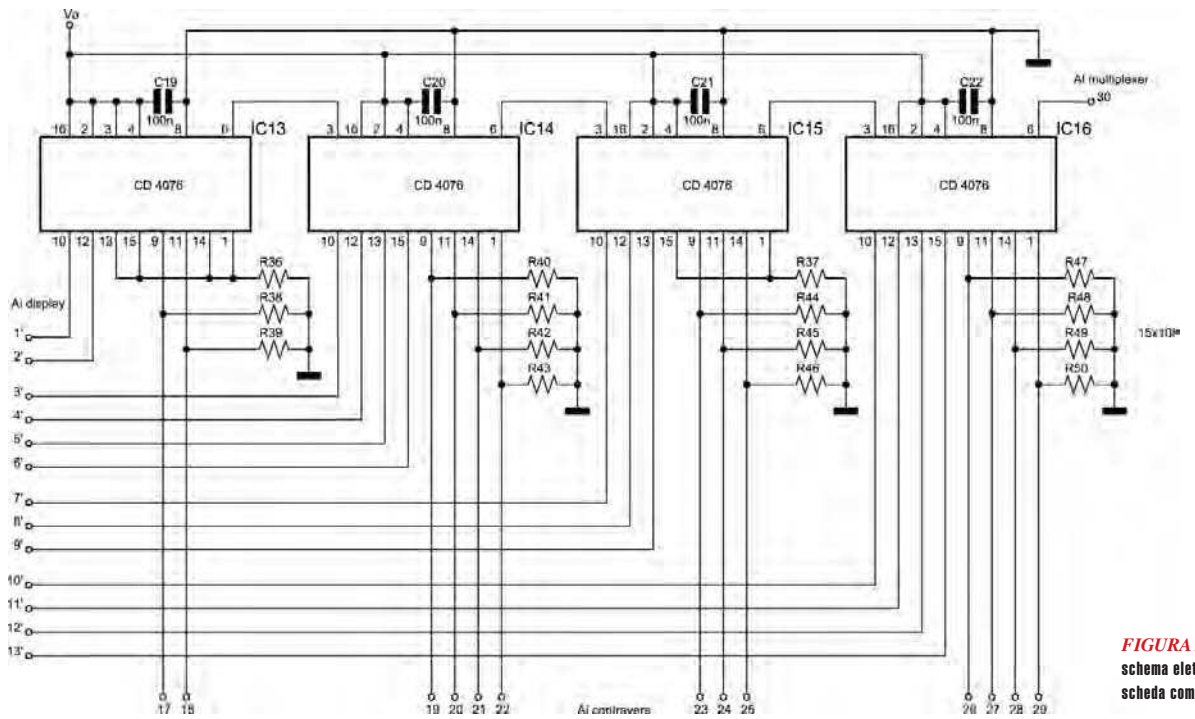


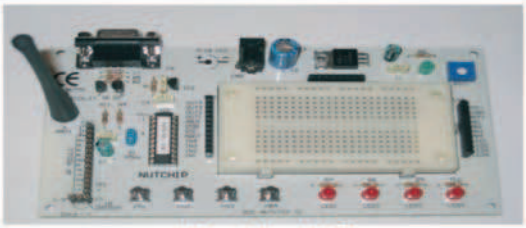
FIGURA 12:
schema elettrico scheda comparatori.

Electronic ARTEK Solutions

Con Artek hai l'elettronica a portata di un click.
Esplora il nostro sito, ogni mese scoprirai le novità dell'Elettronica, il mondo dei Microcontrollori, nuovi sensori e strumenti per progetti di Robotica.
Inoltre strumenti di misura digitali professionali interfacciati al pc per il laboratorio

Artek ti offre un modulo per programmare i PIC Microchip con funzioni di debug e test a soli 62 Euro IVA compresa.
Visita il nostro sito per sapere di più sul C-Project C-170.

Costruisci un Robot con il BASIC Stamp
il microcontrollore più famoso e diffuso fra gli appassionati di Robotica per la sua semplicità d'uso e la vasta gamma di accessori



BoeNut 01
stazione di lavoro completa per **Nutchip**

Strumenti digitali di misura su porta USB
- **due canali**
- **12 bit di risoluzione**
- **ingresso fino a 100 MHZ**

Puoi avere questa mini-telecamera **a colori,** completa di **ricevitore** e **microfono** ad un prezzo che non ha eguali !

La nostra vetrina è on-line all'indirizzo www.artek.it : puoi controllare le caratteristiche, i prezzi e ordinare da subito ciò che ti occorre. Puoi contattarci con una e-mail a diramm@artek.it inviando un fax allo 0542 688405 oppure chiamando i nostri uffici allo 0542 643192
dalle 9 alle 13:30 e dalle 14:30 alle 18 dal Lunedì al Venerdì

CODICE MIP 269045

stessi componenti: un CD4024 e una EPROM M27C64. Per resettare i due contatori quando hanno raggiunto i valori desiderati, 59 per il primo e 23 per il secondo ci si è serviti delle porte logiche dell'integrato CD4081.
Il "contatore dei minuti", l'Ic8, riceve dal clock un impulso ogni minuto, le sue uscite rappresentano, in binario, il numero degli impulsi contati e vengono inviate alle memorie, inoltre le uscite dei bit dal peso 2, 2, 2, 2, che corrispondono al numero decimale 60, vengono inviate agli ingressi di una porta AND dell'Ic9. Pertanto quando le uscite su menzionate sono tutte allo stato logico 1, cioè all'arrivo del 60° impulso, l'uscita della porta, da 0 si porta nello stato logico 1; tale impulso va a resettare il primo contatore, azzerandolo, e contemporaneamente fa da clock al *contatore delle ore* che così incrementa la sua uscita ad ogni ora. In modo analogo avviene l'azzeramento del *contatore delle ore,* solo che in questo caso vengono utilizzati solo i bit dal peso 2 e 2.
Le memorie, che ricevono in ingresso le uscite dei contatori, sono programmate in modo da poter pilotare i quattro decodificatori BCD/7 segmenti collegati ai display per la visualizzazione dell'orario.
Dell'EPROM delle ore vengono utilizzate solo 6 linee di uscita, in quella dei minuti 7. Le prime quattro uscite delle due memorie, quelle meno significative, vanno a pilotare, i display delle "unità", delle ore e dei minuti, che necessitano, per poter rappresentare i numeri da 0 a 9 di quattro bit, il display delle "decine" delle ore deve rappresentare solo i numeri 0,1,2 e pertanto bastano 2 bit, per il display delle "decine" dei minuti, occorrono invece 3 bit per poter rappresentare i numeri da 0 a 5.
Le uscite delle memorie, raggruppate in sequenze di 2, 4, 3, 4 linee vengono inviate contemporaneamente sia ai quattro decodificatori dei display che ai quattro comparatori per il confronto con l'orario impostato sui contravers. Inoltre, nella scheda sono presenti i pulsanti di SET, ORE e MINUTI, per rimettere l'orologio. Al premere del SET si blocca il clock e si invia una tensione positiva sui pulsanti delle ore e dei minuti. In questo modo, premendoli possiamo spostare le cifre manualmente.

SCHEDA DISPLAY

La scheda display non necessita di particolari commenti. Essa è composta da 4 display a sette segmenti ad anodo comune pilotati ognuno da un decodifica-

LISTA COMPONENTI

Ic17,Ic19	CD4017	C30,C31	10nF ceramico
Ic18,Ic20	NE555	R59,R60	10 K Ω ¼ W
Ic21	CD4081	R61	330 Ω ¼ W
D119	1N4007	R62	1 KΩ ¼ W
Tr1	BC639	R63	470 KΩ trimmer
C23,C27	100 nF ceramico	Relè	Relè interruttore
C28,C29	1uF-16V elettrolitico		

FIGURA 15: **schema elettrico scheda multiplexer.**

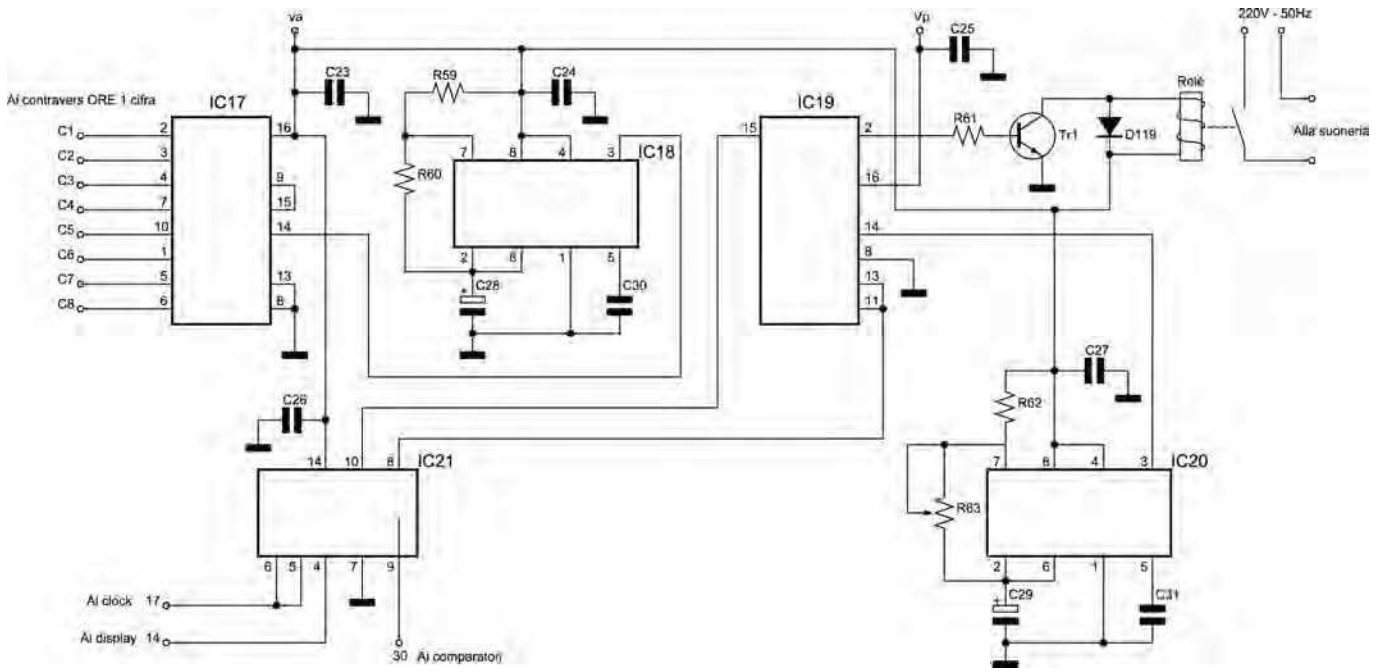
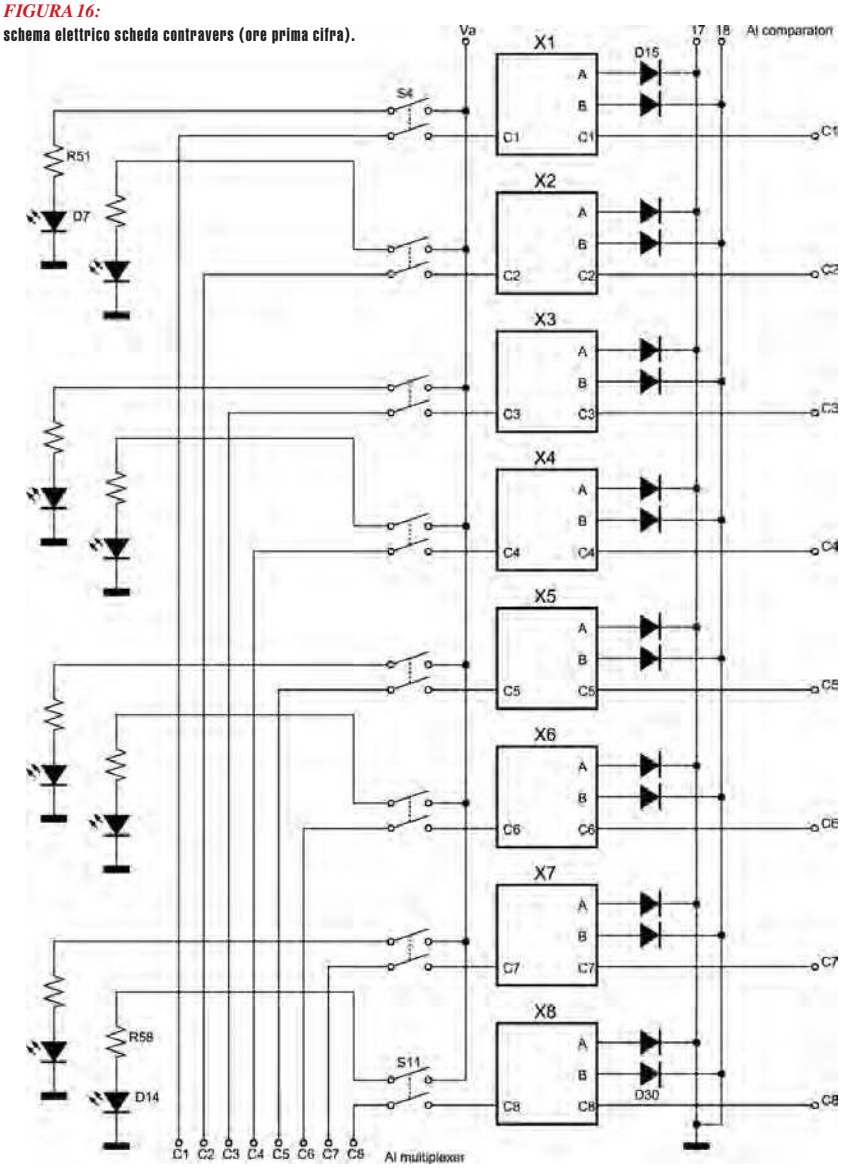


FIGURA 16:
schema elettrico scheda contravers (ore prima cifra).



tore, il DM74LS46, che ricevono l'informazione dalle memorie. Ovviamente le linee in ingresso ai decodificatori sono legate al valore massimo della cifra numerica da visualizzare. Tra i display delle ore e quelli dei minuti sono stati posti due diodi LED che lampeggiano ad ogni secondo.

SCHEDE CONTRAVERS

Le quattro schede contravers sono strutturate allo stesso modo. Ognuna presenta 8 contravers, le cui uscite, in numero diverso a secondo della "cifra" sono collegate fra loro ed inviate al rispettivo comparatore. Inoltre, il pin di alimentazione del primo contravers della scheda *"ora 1ª cifra"* è collegato al primo della scheda *"ora 2ª cifra"*, questo al primo della scheda *"minuti 1ª cifra"* e quello della terza al primo dell'ultima scheda *"minuti 2ª cifra"*.

In questo modo i quattro contravers, su cui è impostato il primo orario di intervento, vengono ispezionati simultaneamente non appena viene abilitata la prima uscita del multiplexer. Analogamente avviene per i secondi contravers di ogni scheda e così via fino agli ottavi. Si ottengono così gli otto "blocchi orari" che vengono sequenzialmente abilitati dal multiplexer e i relativi livelli logici inviati alla scheda comparatori. Sulla prima scheda, *"ora 1ª cifra"* sono stati inseriti 8 interruttori doppi, uno per ogni blocco orario, per permetterne l'attivazione, che viene resa visibile dal relativo LED di segnalazione.

SCHEDA COMPARATORI

La scheda è formata da quattro comparatori, i CD4085, collegati in cascata, cioè l'uscita del primo è collegata all'ingresso del secondo e così via. La sua funzione è quella di comparare il valore binario presente sulla scheda memoria (orario corrente) con quello dei contravers (orario impostato). Solo quando si verifica la condizione di uguaglianza tra tutti i bit comparati, il pin 6 dell'Ic16 si porta a livello logico 1 e tramite il blocco astabile-contatore, posto sulla scheda multiplexer, attiva il relè attuatore.

SCHEDA MULTIPLEXER

Tale scheda è composta da due NE555 in configurazione astabile, un contatore, l'Ic19, un multiplexer e dall'integrato CD4081 che contiene al suo interno porte AND. Una porta di quest'ultimo integrato svolge la funzione di buffer per pilotare convenientemente i due LED sulla scheda display, un'altra è stata utilizzata per resettare il contatore Ic19, normalmente inibito, al sopraggiungere di un nuovo impulso proveniente dalla scheda comparatori. La durata dell'impulso è di 60 secondi e per poter impostare tempi di attivazione della campanella anche inferiori al minuto, regolabili tramite il trimmer R63, senza avere altri interventi del relè con lo stesso impulso, si è adottata la soluzione formata dal blocco astabile-contatore (Ic19-Ic20).

L'altro multivibratore astabile, l'Ic18, fornisce il clock al contatore Ic17 funzionante da multiplexer. Quest'ultimo, abilitando una uscita per volta, esplora sequenzialmente gli otto blocchi di contravers.

REALIZZAZIONE DEL PROTOTIPO

Partendo dagli schemi elettrici, realizzati al computer con ORCAD, si è passati al-

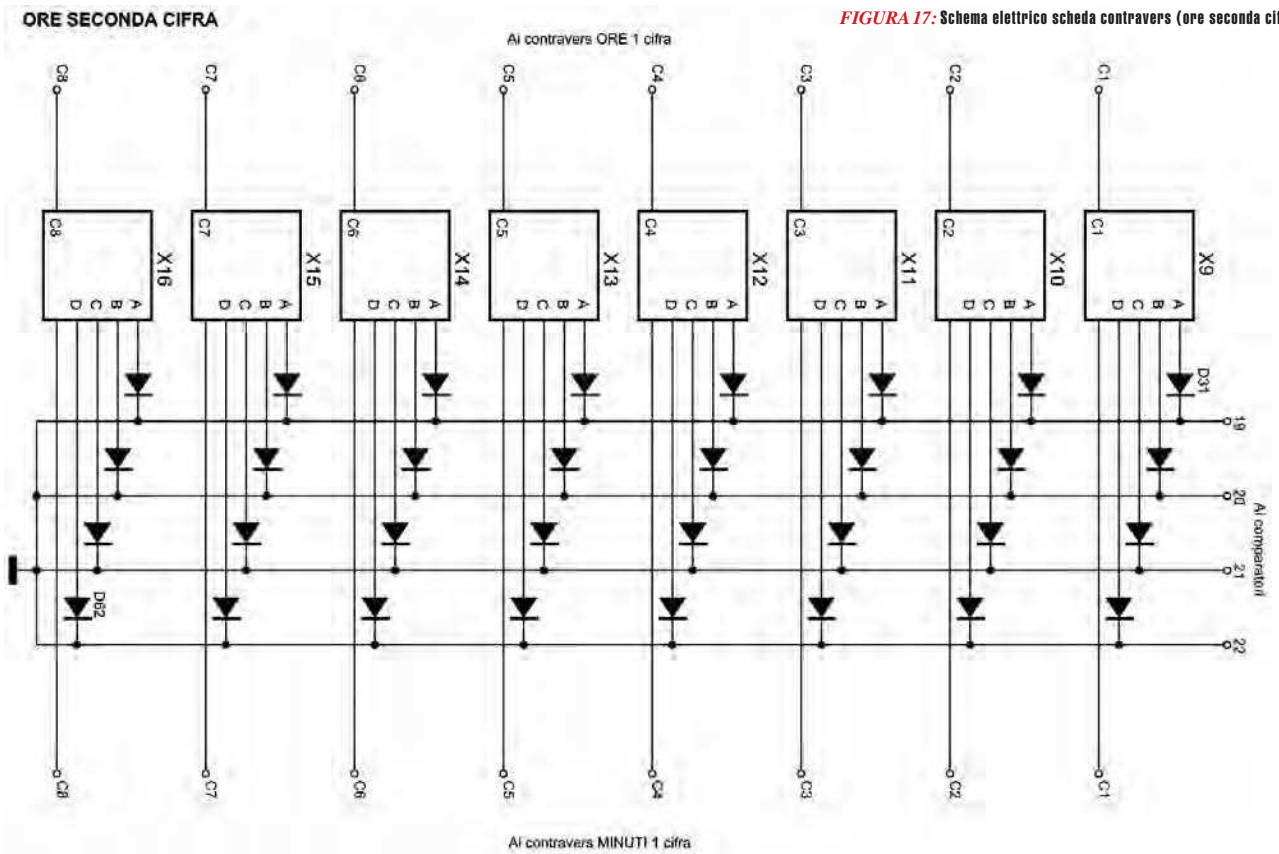


FIGURA 17: Schema elettrico scheda contravers (ore seconda cifra).

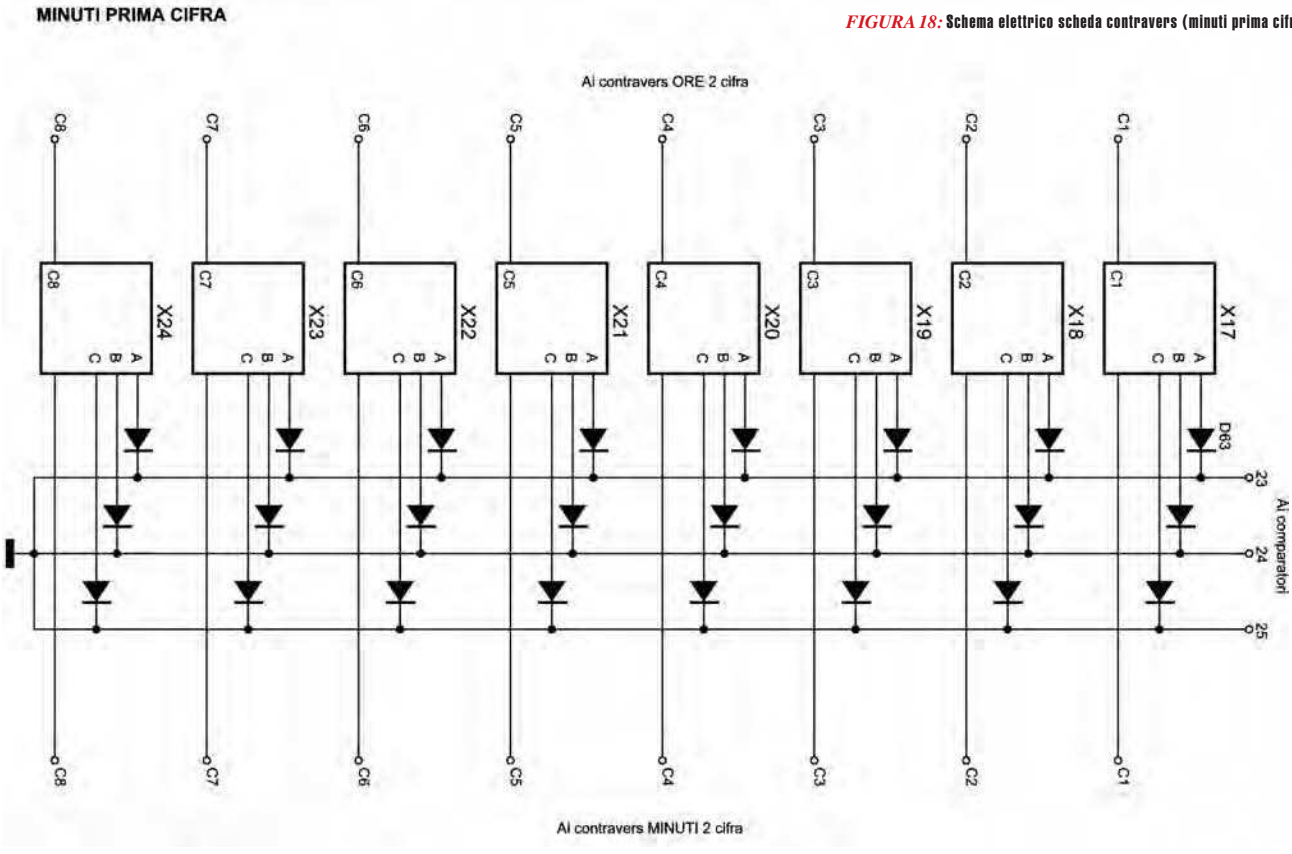


FIGURA 18: Schema elettrico scheda contravers (minuti prima cifra).

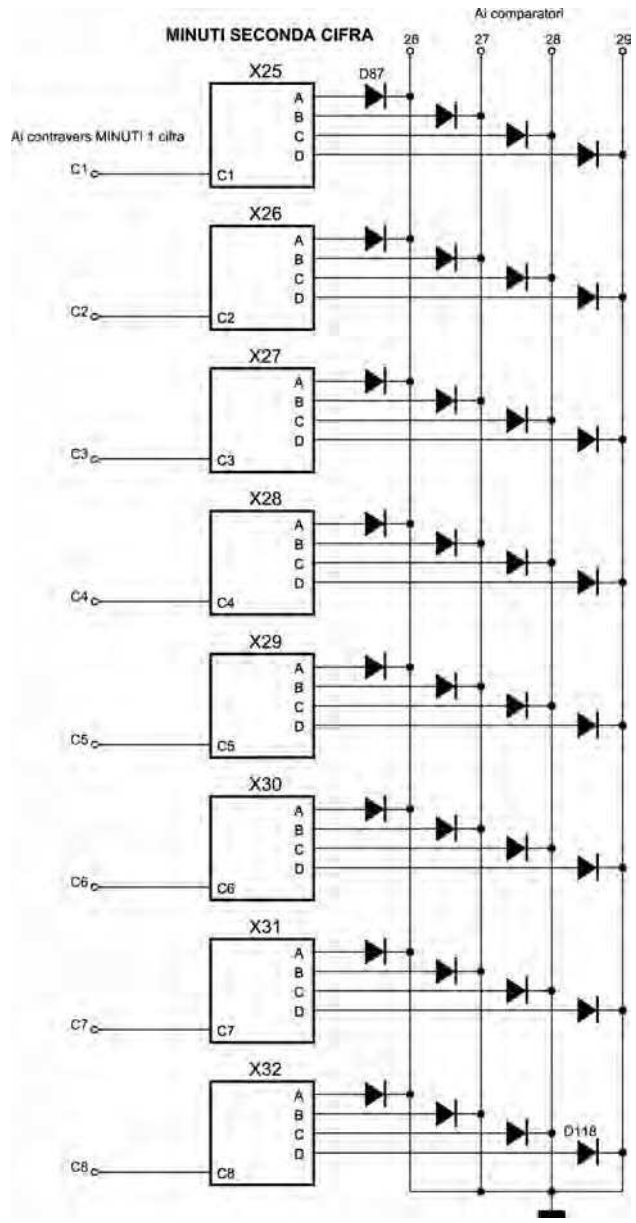


FIGURA 19: **schema elettrico scheda contravers (minuti seconda cifra).**

la realizzazione delle schede a circuito stampato: il procedimento utilizzato è quello classico della fotoincisione, che può essere convenientemente effettuato in un attrezzato laboratorio di T.D.P.
Per prima lo "sbroglio", curando in particolare la disposizione dei morsetti e/o delle strip-line, per le connessioni con le altre schede, poi, alcuni col computer, altri a mano, tutti gli alunni hanno realizzato il proprio layout e i master dei "lato piste".
Il lavoro è stato svolto dagli alunni e noi, da insegnanti, ci siamo solo preoccupati, nel percorso didattico del progetto, di curare l'esattezza degli schemi e la funzionalità delle schede. Questo per sottolineare che certamente sia i layout che i circuiti stampati non sono ottimali, abbiamo dato indicazioni su come migliorarli, ma certamente non ci siamo preoccupati di rifarli: se è un progetto realizzato dagli alunni, esso va presentato così come è stato realmente effettuato.
Controllato l'esattezza dei collegamenti, si è passati alla realizzazione del circuito stampato col metodo della fotoincisione. Dopo un accurato controllo sulla continuità delle piste del PCB, si è passati alla foratura della basetta e al posizionamento e saldatura dei componenti secondo il layout predisposto.
Prima del cablaggio finale, le schede sono state collaudate una per una e solo quando sono risultate perfettamente funzionanti si è passati all'assemblaggio delle stesse, che ha richiesto pazienza e attenzione per il numero abbastanza consistente di collegamenti.
Appare opportuno precisare, in quanto menzionato all'inizio, che per il comando a distanza della suoneria, ci si è serviti del trasmettitore TXA1 PQ2-2C e del ricevitore RX A1 RS1.
Le varie schede sono state collocate all'interno di un contenitore, tutti i contravers, display e pulsanti sono stati posizionati, ben visibili e facilmente accessibili, sul pannello frontale di plexiglass, appositamente sagomato dai colleghi di meccanica, che si ringraziano.

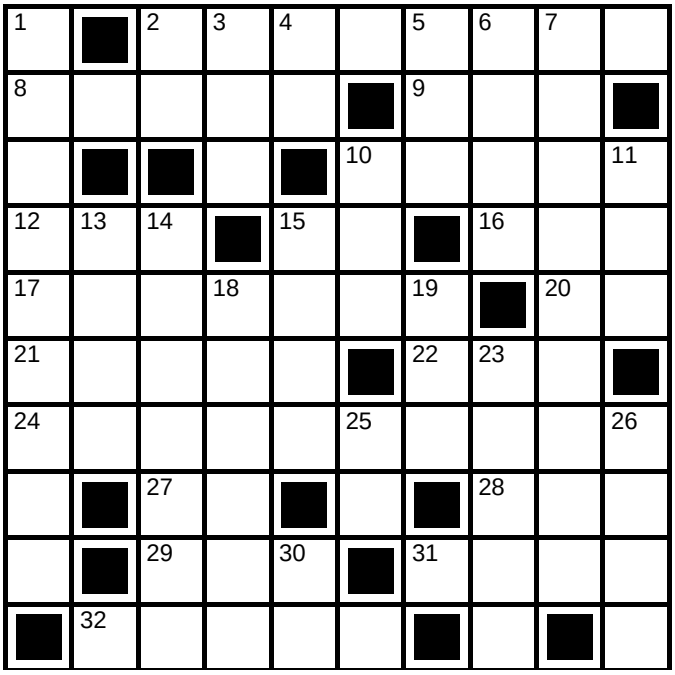
CONCLUSIONI

Il percorso pluridisciplinare che ha portato alla realizzazione del dispositivo si è dimostrato didatticamente molto valido, gli alunni, seppur in modo artigianale, hanno affrontato tutte le fasi di lavorazione per un dispositivo elettronico: dalla progettazione alla sua realizzazione pratica.
Tutti hanno lavorato con entusiasmo, si sono interessati al progetto fin dal primo giorno e non c'è stato bisogno di stimolarli, anzi si sono sempre adoperati sia nello studio dei componenti più idonei, con una fattiva collaborazione con l'insegnante di elettronica, sia nella ricerca, sui data sheets, delle loro caratteristiche, aiutati dall'insegnante di inglese, che nella stesura di una documentazione tecnica da affiancare al progetto, seguiti dall'insegnante di italiano.
Gli scriventi: proff. Luigi Tedesco e Vincenzo Realacci, insegnanti di T.D.P., a conclusione, ringraziano tutti i colleghi che si sono adoperati per la buona riuscita di questo lavoro pluridisciplinare e, in particolare, il responsabile dell'ufficio tecnico, nella persona del prof. Francesco D'Amico e l'assistente tecnico del laboratorio di T.D.P., sig. Alberto Tedesco, che diligentemente hanno predisposto tutto il materiale e la strumentazione più idonea per poter lavorare sempre con serenità e sicurezza.

CODICE MIP 500009

elettro quiz 269

ELETTRO CRUCIVERBA



ORIZZONTALI

2 Uno che si dà molte arie
8 Ha molta disponibilità di denaro
9 Nel mezzo della copia
10 Limita la corrente
12 Un tipo da package
15 Viveva nella reggia
16 Appartiene a lui
17 Piccola scimmia amazzonica
20 Sua Maestà
21 Una cantante
22 Resto, rimango
24 Lo è una cosa più che utile
27 Moto in centro
28 Poesie ispirate
29 Sud-Sud-Ovest
31 Il Capponi fiorentino
32 La città del Palio delle Contrade

VERTICALI

1 Misura il numero di cicli al secondo
2 Vercelli
3 Automobile Club d'Italia
4 Risposta che delude
5 Guarda chi si vede!
6 Opera in latino
7 Una forma d'onda
10 Vi si gira il film
11 Lo zio della capanna
13 Esiste quello sorgente e quello di log
14 Fobia collettiva
15 Le alte coste della Galizia
18 La mosca che provoca il sonno
19 Seguono la P di Pisa
23 La città dell'Iliade
25 Forse
26 Spinta iniziale, slancio
30 Contrario di off

Spazio in collaborazione con www.parole.tv

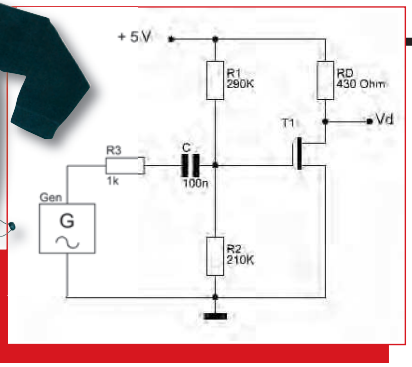
ro quiz

ELETTRO REBUS

FRASE: (6, 1, 5)

rispondi & vinci

Per i più bravi in palio il bellissimo pile di Fare Elettronica.

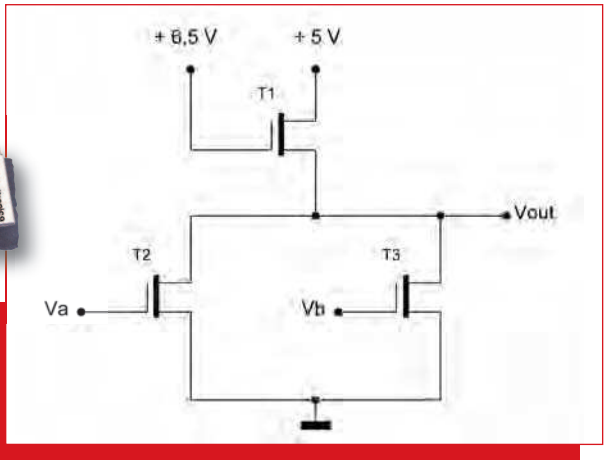


difficile

Dato il circuito amplificatore in figura, calcolare la tensione di drain in corrente continua. AIUTO: Quando il MOS è in zona satura Id=Kn(Vgs-Vt)2Dove Kn=5mA/V² e la tensione di soglia Vt=1V.

facile

Specificare la funzione logica del circuito in figura.

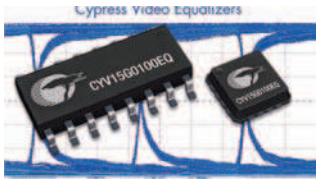


Se rispondi correttamente potrai vincere il righello in alluminio con calcolatrice a 8 cifre e doppia alimentazione.

Le risposte ai quiz "FACILE" e "DIFFICILE" vanno inviate esclusivamente compilando il modulo su www.farelettronica.com/eq specificando la parola chiave "Thevenin". Le risposte ed i vincitori (previa autorizzazione) sono pubblicati alla pagina www.farelettronica.com/eq a partire dal 15 del mese successivo alla pubblicazione sulla rivista. A tutti i partecipanti verrà assegnato un buono sconto del 10% (validità 3 mesi dalla data di assegnazione) utilizzabile per un prossimo acquisto su www.ieshop.it

NUOVI **EQUALIZZATORI VIDEO** CON CONSUMI CONTENUTI E OTTIME PRESTAZIONI DI **JITTER**

Cypress Semiconductor leader mondiale nel campo dei dispositivi video physical layer, introduce sul mercato degli apparati professionali, due nuovi equalizzatori multi-rate per cavo video. I nuovi equalizzatori video HD/SD/DVB-ASI (High-Definition/Standard-



Definition/Digital Video Broadcasting - Asynchronous Serial Interface) sono destinati alle applicazioni che prevedono cavi di lunghezza ridotta.
Gli equalizzatori video SD/DVB-ASI rimuovono le interferenze inter-simbolo dai segnali video che transitano su cavo e utilizzano un'equalizzazione adattativa che permette di supportare cavi fino alla lunghezza record di 350 metri.
Gli equalizzatori video HD/SD/DVB-ASI utilizzano anche un'equalizzazione adattativa per pilotare segnali SD equalizzati su cavi coassiali fino a 350 metri e segnali HD su cavi fino a 140 metri.
Entrambi gli equalizzatori garantiscono prestazioni di jitter all'avanguardia e assicurano un consumo tipico di soli 160 mW con alimentazione a 3.3V, offrendo un risparmio energetico fino al 30% rispetto alle soluzioni concorrenti.

CODICE MIP 900363

CRYPTOMEMORY SICUREZZA A BASSO COSTO

Atmel corporation ha annunciato l'uscita delle CryptoMemory.

Questi dispositivi a basso costo permettono di evitare contraffazioni del prodotto e azioni di pirateria fornendo il più alto livello di protezione con prodotti basati sulla sola tecnologia EEPROM.
CryptoMemory utilizza un sistema di cifratura hardware integrato a 64 bit con: 4 set di chiavi autenticative e 4 di sessione criptate non leggibili.
La necessità di avere nuovi strumenti di sicurezza nasce dall'incremento di applicazioni delle memorie EEPROM (smart card) e grazie a questi dispositivi si rende inutile qualsiasi tipo di azione illegale proteggendo dati e informazioni da estranei.

CODICE MIP 900360

Nuovo HIT-Kit PER PROGETTI AD ALTO VOLTAGGIO

Austriamicrosystems ha annunciato un ulteriore miglioramento per la progettazione ad alto voltaggio per ogni applicazione automobilistica, sensori e le loro interfacce. Il nuovo HIT-Kit 3.72 è facile da usare ed è basato sulla versione Cadence 5.1.41 ma offre nuove librerie addizionali che permettono di coprire i dispositivi a 20V, e una nuova serie di funzioni ottimizzate per prodotti con CMOS ad alto voltaggio. Hit-Kit offre in aggiunta un generatore automatico di layout e SafeOperationAreaCheck ossia un tool che permette dopo una simulazione di avere un report delle violazioni riscontrate.
Questi nuovi tool permettono quindi di aiutare i progettisti con simulazioni più attendibili e una maggiore velocità di progetto.

CODICE MIP 900364

STS Elettronica AD ELETTRO

STS Elettronica rinnova l'appuntamento con il mondo imprenditoriale, gli esperti del settore e coloro che intendono conoscere le ultime novità proposte dall'azienda nel campo della sicurezza a connessione filare per l'allarme intrusione, allarme incendio e allarme gas.
L'occasione scelta è Elettro Roma 2007, in programma dal 28 novembre al 1 dicembre alla Fiera di Roma. STS Elettronica esibirà i propri prodotti all'interno del padiglione 7, stand E38. Qui, in rilievo, la presentazione delle nuove sirene da esterno STS Nection autoalimentate ed elettromagnetiche, dotate di due segnali d'allarme (sonoro e luminoso con flash allo xeno) ed adattabili a qualsiasi ambiente esterno.

CODICE MIP 900372

D6F-P NUOVO SENSORE *DI FLUSSO BIDIREZIONALE*

Omron Electronic Components Europe amplia la propria gamma di sensori di flusso per aria e gas in tecnologia MEMS con il nuovo D6F-P, un sensore dotato di rilevamento bidirezionale, con un'uscita analogica amplificata e ingombri estremamente ridotti. Grazie alle dimensioni molto contenute, questo dispositivo offre un'elevata flessibilità di progettazione e installazione. In configurazione bypass il D6F-P può misurare flussi con portata superiore alla propria capacità ma è anche in grado di mantenere un'elevata sensibilità in condizioni di flusso estremamente ridotto. Una delle caratteristiche principali del D6F-P è il sistema integrato per il filtraggio passivo della polvere chiamato DSS (dust segregation system) che separa fino al 99,5% delle particelle sospese nell'aria, contribuendo a mantenere inalterate le prestazioni del dispositivo nell'intero arco della sua vita

CODICE MIP 900368

Go wireless with AVR® Z-link®

CODICE MIP 269053

Per maggiori dettagli: www.atmel.com/AVRman

© 2007 Atmel Corporation. All rights reserved. Atmel®, AVR® and logo are registered trademarks of Atmel Corporation or its subsidiaries.
Other terms and product names may be trademarks of others. All Characters in this document are created by Mykle and Fantasi-Fabrikken AS 2007.

ATMEL

di ANTONIO DI STEFANO

Videogames by example - (quinta parte)

GESTIONE DELLE PERIFERICHE DI I/O *e dell'audio*

In questa puntata verranno presentati i driver relativi alla gestione delle periferiche di I/O di Hydra quali il mouse, la tastiera ed i gamepad Nintendo. Verrà inoltre mostrato come generare suoni ed introdotto il codice di un primo semplice videogame

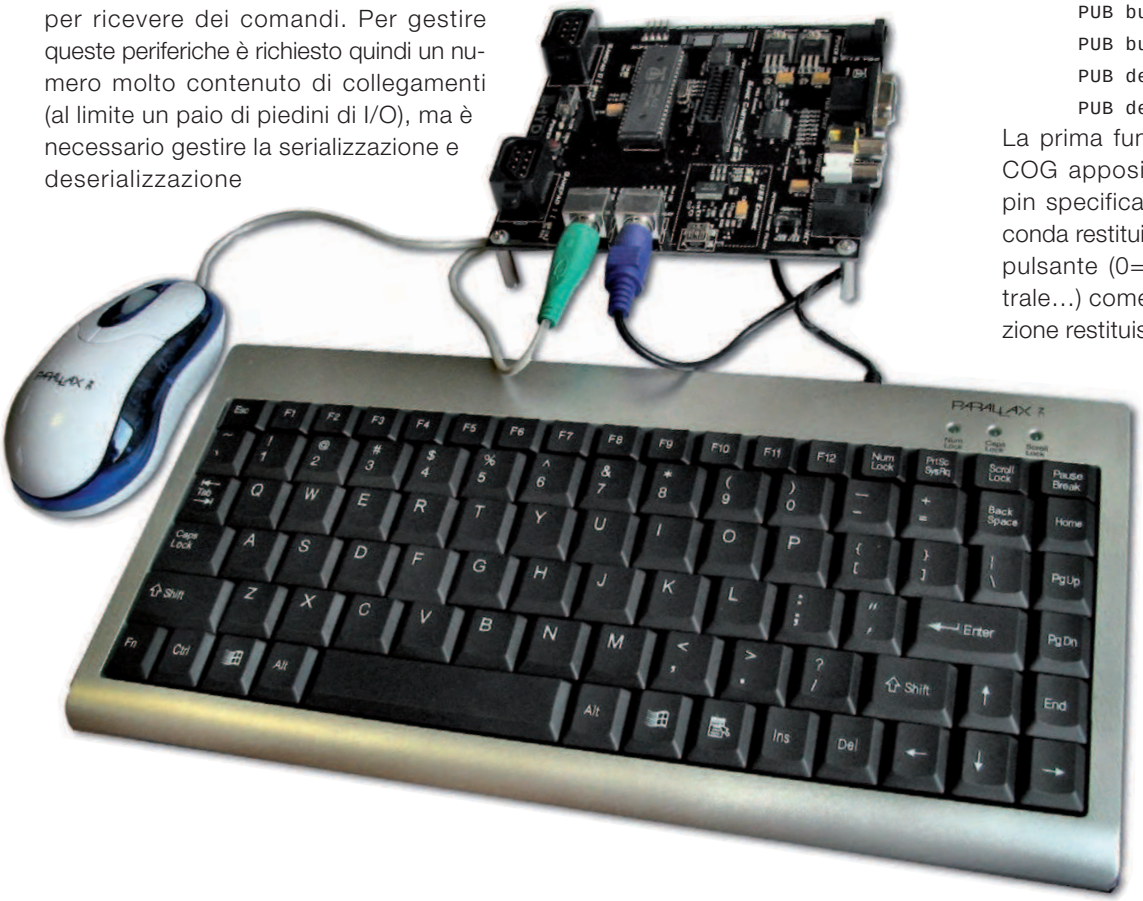
GESTIONE DI MOUSE E TASTIERA

Come accennato nelle scorse puntate, Hydra dispone di due porte PS/2 per il collegamento di un mouse e di una tastiera compatibili con questo standard (ossia la maggior parte di dispositivi utilizzati con i PC).

Entrambe le periferiche utilizzano un link seriale sincrono per trasmettere i dati al controller, e nel caso della tastiera, anche per ricevere dei comandi. Per gestire queste periferiche è richiesto quindi un numero molto contenuto di collegamenti (al limite un paio di piedini di I/O), ma è necessario gestire la serializzazione e deserializzazione dei dati ed il protocollo di comunicazione. Come nel caso della generazione del segnale video questo compito è facilitato dalla capacità di elaborazione parallela del processore Propeller, nonché dalla disponibilità di driver appositi forniti con il kit di sviluppo. Ciascuno di questi driver viene caricato come un oggetto ed eseguito su un COG. In questo modo il programma principale dovrà solamente leggere i dati ricavati dai driver, senza curarsi di altro (e senza essere rallentato dalla gestione delle operazioni relative al protocollo di comunicazione). Il driver del mouse è contenuto nel file "mouse_iso_010.spin" e, una volta caricato, mette a disposizione alcune funzioni molto semplici da utilizzare, che sono elencate di seguito:

```
PUB start(p)
PUB button(b) : state
PUB buttons : states
PUB delta_x : dx
PUB delta_y : dy
```

La prima funzione avvia il driver su un COG apposito utilizzando il gruppo di pin specificato come parametro, la seconda restituisce lo stato di un particolare pulsante (0=sinistro, 1=destro, 2=centrale...) come valore di verità, l'altra funzione restituisce in un'unica parola lo stato di tutti i pulsanti (ciascuno è associato ad un bit della parola restituita, nell'ordine riportato prima). Le ultime due funzioni restituiscono lo spostamento del mouse. Va ricordato che i mouse non restituiscono un valore assoluto di posizione, ma solamente quello degli spostamenti istantanei. Per ricavare un valore di posizione occorre partire da coordinate note, e sommare i valori degli spostamenti rilevati (che possono



avere anche valori negativi). Le coordinate così ottenute rispecchiano i movimenti compiuti col mouse.
Questo meccanismo è piuttosto efficace, infatti anche se alcuni spostamenti vengono persi o rilevati male dal mouse, inconsciamente si tende a correggere gli errori con il movimento della mano per ottenere un certo risultato sullo schermo.
Il driver della tastiera, contenuto nel file "keyboard_iso_010.spin", funziona quasi nello stesso modo: dopo essere stato incluso mette a disposizione diverse funzioni, tra cui le seguenti, che da sole permettono di utilizzare la tastiera nella maggior parte di applicazioni.

```
PUB start(p)
PUB gotkey : truefalse
PUB getkey : keycode
PUB keystate(k) : state
```

La prima come al solito avvia il driver e seleziona il gruppo di pin da utilizzare, la seconda restituisce "vero" se è stato premuto un tasto, la terza legge il tasto premuto e lo restituisce, la quarta permette di controllare lo stato di uno specifico tasto, passato come parametro.

GESTIONE DEI GAMEPAD NINTNEDO

La gestione dei gamepad Nintendo risulta piuttosto semplice rispetto a quella dei dispositivi prima considerati, per questo motivo non sono stati scritti dei driver appositi (impiegare un intero COG solo per leggere lo stato dei pochi tasti del controller sarebbe oltremodo poco efficiente).
Il codice necessario per compiere l'operazione di lettura può essere infatti incluso in qualsiasi programma, e risulta semplice ed estremamente contenuto se si utilizza l'assembler. Come spiegato nelle scorse puntate i controller Nintendo utilizzano un comune registro a scorrimento per la cattura dello stato dei pulsanti e per la trasmissione seriale al processore. Per leggere lo stato dei pulsanti è sufficiente inviare un impulso sulla linea Latch (che provvede a memorizzare lo stato sul registro), e fornire dei fronti di clock sull'apposita linea, prelevando i dati seriali sulla linea dei dati. Queste operazioni possono essere svolte esattamente in questo modo da una sequenza di istruzioni. La funzione mostrata nel **listato 1** implementa proprio la lettura dal controller, restituendo un byte che contiene lo stato dei pulsanti.
Questa funzione può essere utilizzata in qualsiasi programma, e può anche essere

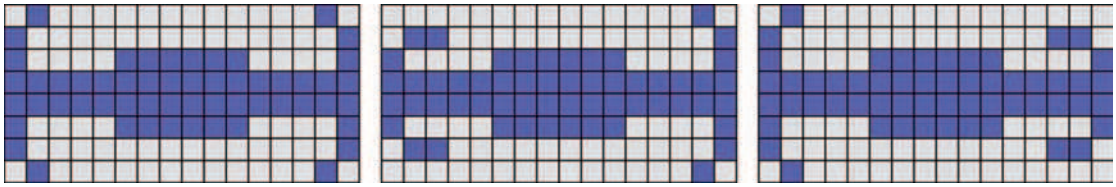


FIGURA 1: **sprite usati nel programma di pag. 56.**

segue a pagina 58

LISTATO **1**

```
PUB NES_Read_Gamepad : nes_bits | i
' ////////////////////////////////////
' Lettura GamePad NES
' ////////////////////////////////////
'
' set direzione I/O
' P3 = JOY_CLK (4)
' P4 = JOY_SH/LDn (5)
' P5 = JOY_DATAOUT0 (6)
' P6 = JOY_DATAOUT1 (7)
'
' Codifica bit restituiti:
' RIGHT = %00000001
' LEFT = %00000010
' DOWN = %00000100
' UP = %00001000
' START = %00010000
' SELECT = %00100000
' B  = %01000000
' A = %10000000
' step 1: set I/Os
DIRA [3] := 1 ' output
DIRA [4] := 1 ' output
DIRA [5] := 0 ' input
DIRA [6] := 0 ' input
' step 2: set clock and latch to 0
OUTA [3] := 0 ' JOY_CLK = 0
OUTA [4] := 0 ' JOY_SH/LDn = 0
'Delay(1)
' step 3: set latch to 1
OUTA [4] := 1 ' JOY_SH/LDn = 1
'Delay(1)
' step 4: set latch to 0
OUTA [4] := 0 ' JOY_SH/LDn = 0
' step 5: read first bit of each game pad
' data is now ready to shift out
' first bit is ready
nes_bits := 0
' left controller
nes_bits := INA[5] | (INA[6] << 8)
' step 7: read next 7 bits
repeat i from 0 to 6
 OUTA [3] := 1 ' JOY_CLK = 1
 'Delay(1)
 OUTA [3] := 0 ' JOY_CLK = 0
 nes_bits := (nes_bits << 1)
 nes_bits := nes_bits | INA[5] | (INA[6] << 8)
 'Delay(1)
' invert bits to make positive logic
nes_bits := (!nes_bits & $FFFF)
```

Uso del mouse E TASTIERA

Per mostrare l'impiego dei driver per mouse e tastiera, di seguito è riportato il codice di una semplice demo che visualizza uno "sprite" che può essere fatto muovere sullo schermo spostando il mouse o premendo i tasti cursore della tastiera. Il programma è molto semplice, ma il risultato è davvero sorprendente in quanto a fluidità del movimento! Come si può notare il programma impiega il driver TV e grafico per generare il segnale video e l'immagine. Il codice ha la stessa struttura ed impostazioni di quello mostrato nella scorsa puntata. In effetti le uniche differenze risiedono nel loop principale, che ha il compito di disegnare lo sprite e di aggiornare le coordinate in base ai dati restituiti da mouse e tastiera. Come si può notare lo sprite è stato disegnato con la funzione pix del driver grafico. Questa funzione, non trattata nella scorsa puntata, permette di disegnare una piccola bitmap sullo schermo nelle coordinate specificate, e di deciderne anche l'angolo di rotazione (multipli di 90°) con cui disegnarla. I parametri presi in ingresso sono appunto le coordinate x ed y (riferite al sistema di coordinate corrente), l'an-

LISTATO **3**

```
'
////////////////////////////////////////////////////////////////
/
' Demo Tastiera/Mouse
'
////////////////////////////////////////////////////////////////
/
CON
_clkmode = xtal2 + pll8x            ' ext clock + pllx4
_xinfreq = 10_000_000               ' freq. 10 MHZ
_stack = ($3000 + $3000 + 64) >> 2 ' spazio per stack e display
  ' costanti per grafica
  PARAMCOUNT        = 14
  OFFSCREEN_BUFFER  = $2000           ' offscreen buffer
  ONSCREEN_BUFFER   = $5000           ' onscreen buffer
  X_TILES           = 16
  Y_TILES           = 12
  SCREEN_WIDTH      = 256
  SCREEN_HEIGHT     = 192
VAR
  long  tv_status     '0/1/2 = off/visible/invisible
  long  tv_enable     '0/? = off/on
  long  tv_pins       '%ppmmm = pins
  long  tv_mode       '%ccinp
  long  tv_screen     'pointer to screen (words)
  long  tv_colors     'pointer to colors (longs)
  long  tv_hc         'horizontal cells
  long  tv_vc         'vertical cells
  long  tv_hx         'horizontal cell expansion
  long  tv_vx         'vertical cell expansion
  long  tv_ho         'horizontal offset
  long  tv_vo         'vertical offset
  long  tv_broadcast  'broadcast frequency (Hz)
  long  tv_auralcog   'aural fm cog
  word  screen[X_TILES * Y_TILES] ' mappa dei tile
  long  colors[64]                ' tabella colori
  long  mousex, mousey            ' posizione mouse
  byte curr_key                       ' tasto premuto
OBJ
  tv    : "tv_drv_010.spin"          ' driver TV
  gr    : "graphics_drv_010.spin"    ' driver grafico
  mouse : "mouse_iso_010.spin"       ' driver mouse
  key   : "keyboard_iso_010.spin"    ' driver tastiera
PUB start | i, dx, dy, x, y
  'avvio tv
  longmove(@tv_status, @tvparams, paramcount)
  tv_screen := @screen
  tv_colors := @colors
  tv.start(@tv_status)
  'iniz. colors
  repeat i from 0 to 64
  colors[i] := $00001010 * (i+4) & $F + $FB060C02
  'iniz. tile
  repeat dx from 0 to tv_hc - 1
  repeat dy from 0 to tv_vc - 1
  screen[dy * tv_hc + dx] := onscreen_buffer >> 6
  + dy + dx * tv_vc + ((dy & $3F) << 10)
  'avvia grafica (coord. 0,0 al centro dello schermo)
  gr.start
  gr.setup(X_TILES, Y_TILES, SCREEN_WIDTH/2,
     SCREEN_HEIGHT/2, offscreen_buffer)
  'avvia mouse nel gruppo di pin 2 (porta mouse di Hydra)
  mouse.start(2)
  'avvia mouse nel gruppo di pin 2 (porta mouse di Hydra)
  key.start(3)
  'iniz. posizione mouse
  mousex := 0
  ' LOOP PRINCIPALE ////////////////////////////////////////////
  repeat while TRUE
  'cancella schermo (offbuffer)
  gr.clear
  ' LEGGE INPUT ////////////////////////////////////////////////
  ' Aggiorna coord. mouse con limiti max e min.
  mousex := mousex + mouse.delta_x #> -128 <# 127
  mousey := mousey + mouse.delta_y #> -96 <# 95
  ' Legge tastiera ed aggiorna posizione
  if (key.gotkey==TRUE)
  curr_key := key.getkey
```

golo di rotazione, ed il puntatore ai dati binari che descrivono la bitmap (specificati nella sezione DAT). I dati grafici veri e propri sono preceduti da 4 valori che definiscono le loro caratteristiche: il numero di word orizzontali (ciascuna delle quali specifica 8 pixel), il numero di word verticali (numero di linee) e le due coordinate del centro dell'oggetto. La bitmap è monocromatica e specificata tramite i bit delle word. Nel caso specifico le tre piccole bitmap, che rappresentano una navicella in condizioni normali e con le due ali leggermente piegate, sono riportate in Figura 1.
Se si osserva attentamente il codice si può notare come ciascun driver in pratica utilizzi un COG diverso: in totale quindi saranno impiegati contemporaneamente ben 5 COG! Questo accade perché si sono utilizzati dei driver generici piuttosto che scrivere un codice o dei driver ottimizzati. Risulta piuttosto semplice ad esempio accorpare il driver della tastiera con quello del mouse, semplificare il driver grafico o includerlo in quello TV (o non utilizzarlo affatto, sfruttando la grafica a tile offerta dal driver TV).

```
  else
  curr_key := 0
  if (curr_key==$C0)
     mousex := mousex - 5 #> -128 <# 127
  if (curr_key==$C1)
     mousex := mousex + 5 #> -128 <# 127
  if (curr_key==$C2)
     mousey := mousey + 5 #> -128 <# 127
  if (curr_key==$C3)
     mousey := mousey - 5 #> -128 <# 127
  ' Disegno della grafica //////////////
  gr.colorwidth(1,0)
  ' lettura valore pulsanti mouse e tastiera
  ' pulsante sinistro/tasto Z o setro/tasto X
  if (mouse.button(0) or key.keystate($7A))
     gr.pix(mousex, mousey, 0, @tie_left_bitmap)
  elseif (mouse.button(1) or key.keystate($78))
     gr.pix(mousex, mousey, 0, @tie_right_bitmap)
  else
     ' nessun tasto premuto: disegno normale
     gr.pix(mousex, mousey, 0, @tie_normal_bitmap)
  'copia bitmap da offscreen a onscreen
  gr.copy(onscreen_buffer)
  ' FINE DISEGNO GRAFICA ///////////////////////
  ' FINE LOOP ////////////////////////////////////
DAT
' PARAMETRI DRIVER TV ////////////////////////////
tvparams  long    0              'status
  long   1        'enable
  long   %011_0000         'pins
  long   %0000    'mode
  long   0        'screen
  long   0        'colors
  long   x_tiles  'hc
  long   y_tiles  'vc
  long   10       'hx timing stretch
  long   1        'vx
  long   0        'ho
  long   0        'vo
  long   55_250_000        'broadcast ch. 2 VHF
  long   0        'auralcog
'' Definizione dello sprite:
' Bitmap normale: 2x8 pixel x 8
tie_normal_bitmap word
  byte   2,8,3,3
  word   %%01000000,%%00000010
  word   %%10000000,%%00000001
  word   %%10000111,%%11100001
  word   %%11111111,%%11111111
  word   %%11111111,%%11111111
  word   %%10000111,%%11100001
  word   %%10000000,%%00000001
  word   %%01000000,%%00000010
' Bitmap ala sinistra piegata: 2x8 pixel x 8
tie_left_bitmap   word
  byte   2,8,3,3
  word   %%00000000,%%00000010
  word   %%01100000,%%00000001
  word   %%10000111,%%11100001
  word   %%11111111,%%11111111
  word   %%11111111,%%11111111
  word   %%10000111,%%11100001
  word   %%01100000,%%00000001
  word   %%00000000,%%00000010
' Bitmap ala destra piegata: 2x8 pixel x 8
tie_right_bitmap  word
  byte   2,8,3,3
  word   %%01000000,%%00000000
  word   %%10000000,%%00000110
  word   %%10000111,%%11100001
  word   %%11111111,%%11111111
  word   %%11111111,%%11111111
  word   %%10000111,%%11100001
  word   %%10000000,%%00000110
  word   %%01000000,%%00000000
```

SPACE INVADERS: la copertina della cartuccia Atari del famoso arcade. Siamo a metà degli anni '80.

trascritta in assembler per maggiore compattezza. Va tenuto presente in quest'utilmo caso che occore "rallentare" l'esecuzione inserendo dei cicli di ritardo, altrimenti in uscita si potrebbe avere un clock con frequenza maggiore dei circa 10MHz massimi supportati dal controller Nintendo.

GENERAZIONE DEL SUONO

Come per la generazione dei segnali video, anche nel caso del suono il Propeller non dispone di nessuna periferica specifica, ma impiega le sue capacità di elaborazione per generare i segnali via software. In particolare, dal momento che il Propeller dispone soltanto di uscite digitali, le forme d'onda analogiche sono generate utilizzando una tecnica di modulazione particolare, tipicamente PWM (anche se questa non è l'unica possibilità). Il driver o la routine che gestisce l'audio possono risultare più o meno complessi: possono limitarsi a convertire dei valori numerici in un segnale PWM (e in questo modo si riescono a riprodurre audio digitalizzato), oppure possono anche implementare algoritmi più complessi per la sintesi del suono, come ad esempio la sintesi FM e la gestione di più canali audio indipendenti (e il relativo mixaggio). Nel kit di sviluppo sono forniti diversi driver che implementano differenti funzioni. I più semplici permettono di generare una forma d'onda (quadra, sinusoidale, o rumore di motore automobilistico), e dispongono soltanto di una funzione per il loro avvio ed una per lo spegnimento. Per impostare i diversi parametri vengono utilizzate delle variabili condivise, in questo modo le caratteristiche del suono possono essere modificate in tempo reale, come mostrato nel **listato 2** in cui la frequenza viene regolata in base ai movimenti del mouse, ottenendo un effetto tipo Theremin.

PONG: la pagina pubblicitaria del primo videogame da bar.

PRIMO ESEMPIO DI VIDEOGAME

Mettendo assieme quanto visto è possibile creare un primo semplice videogame. Nel codice che è possibile scaricare dal sito di FareElettronica (e che non è riportato qui per questioni di spazio) vengono utilizzati tutti gli elementi visti fino ad ora per implementare un gioco a metà tra Pong e Arkanoid.

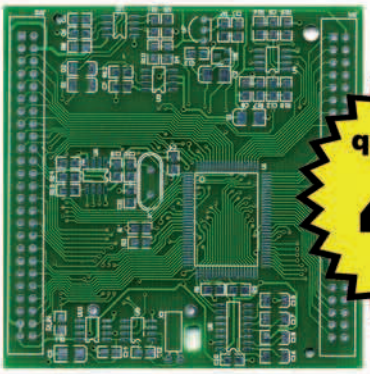
La racchetta che si trova nella parte bassa dello schermo può essere mossa orizzontalmente con il gamepad per colpire e

Pcb-Proto

http://www.pcb-proto.com **info@pcb-proto.com**

PCB-PROTO realizza circuiti stampati per tutte le esigenze, dall'hobbysta alla produzione di grande serie

Quotazione, ordine, invio file costruttivi e pagamento sono completamente gestiti in automatico sul sito http://www.pcb-proto.com



questo PCB per 45€ a casa tua

HOBBY POOL

PCB a basso costo per hobby e prototipazioni limitate

1 / 2 strati
2 - 8 pezzi
12 giorni
Solder Mask
Serigrafia

da 45.00 €
tutto compreso
(con IVA e spedizione)

QUICK PCB PROTOTYPE

Prototipazioni PCB nel minor tempo possibile

2 / 4 / 6 strati
2 - 20 pezzi
2 / 4 giorni
Solder Mask
Serigrafia
Test Elettrico

da 145.00 €
tutto compreso
(con IVA e spedizione)

STANDARD PCB PROTO

Prototipazione con tutte le opzioni (colori, spessori, finitura, pannelli)

2 / 4 / 6 strati
4 - 50 pezzi
6 / 8 giorni
0.4 - 3.2 mm spessore
10 - 105 um rame
verde rosso nero blu

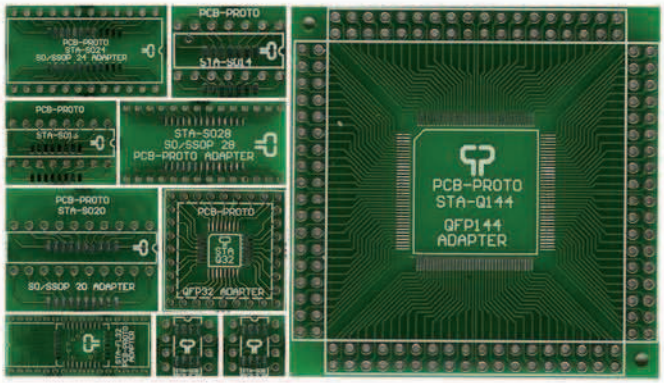
da 110.00 €
tutto compreso
(con IVA e spedizione)

PCB PRODUCTION

Grandi produzioni di serie

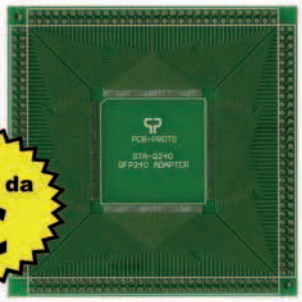
2 / 4 / 6 strati
10 / 15 giorni
minimo 1 mq
tutte le opzioni

da 380.00 €
tutto compreso
(con IVA e spedizione)



STANDARD PRODUCTS

Adattatori da SMD a TH
Millefori SMD e TH
Schede di sviluppo
Accessori



a partire da 4€

CODICE MIP 269059

LISTATO 2

```
''*****************************
''*  Sound Demo               *
''*****************************
CON
  _clkmode = xtal1 + pll4x
  _xinfreq = 10_000_000
VAR
  long  mousex, mousey
  long  sd_pin_left
  long  sd_pin_right
  long  sd_freq_left
  long  sd_freq_right
  long  sd_volume_left
  long  sd_volume_right
OBJ
  sd    : "sound_drv_010.spin"
  mouse : "mouse_iso_010.spin"
PUB start
  'start mouse
  mouse.start(2)
  'start sound
  sd_pin_left := 6
  sd_pin_right := 7
  sd_freq_left := $200C2345>>4
  sd_freq_right := $20100000>>4
  sd_volume_left := $FFFF >> 0
  sd_volume_right := $FFFF >> 0
  sd.start(@sd_pin_left)
  repeat
sd_freq_left+=mouse.delta_x<< 18
sd_freq_right+=mouse.delta_y<< 18
```

CODICE MIP 269060

far rimbalzare la pallina ed evitare che fuoriesca dall'area di gioco. L'intera grafica del gioco è generata con le funzioni del driver grafico, il codice quindi mantiene una struttura simile a quella vista negli esempi. L'algoritmo di controllo è molto semplice e può essere diviso in poche parti essenziali: in una viene aggiornata la posizione della pallina considerando an-

PAC-MAN: negli anni '80 Pac-Man era uno dei giochi più graditi. Qui la cover della cassetta per Atari.

che i cambiamenti di direzione dovuti ai rimbalzi, in una seconda parte viene aggiornata la posizione della racchetta, e nella terza verificate le condizioni di rimbalzo sulla racchetta o la fuoriuscita, ed aggiornato il punteggio. Tutti i parametri del gioco sono mantenuti in alcune variabili.

CONCLUSIONI

Utilizzando soltanto lo spin come linguaggio di programmazione, come visto, è possibile realizzare programmi molto interessanti. In molti casi è anche possibile ottenere buone prestazioni in termini di velocità. Tuttavia nel caso di progetti più complessi diventa necessario un maggiore livello di cura e di ottimizzazione di tutti i particolari, ed è quindi necessario impiegare l'assembler. Le prossime due puntate saranno dedicate proprio alla programmazione in assembler del Propeller.

CODICE MIP 500012

Grande FIERA dell'ELETTRONICA 2007

FORLÌ 1·2 dicembre ore 9/18

col patrocinio di
Ministero delle Comunicazioni
Comune di Forlì

FIERA di FORLÌ · Via Punta di Ferro

the Best!

rif. FARE ELETTRONICA

Fiera dell'Astronomia

PHOTO CINE VIDEO
2 Sale pose con modelle

Dischi e CD usati e da Collezione

Vieni a conoscere
LINUX - FoLUG
www.folug.org

RADIO EXPO'
MERCATINO delle RADIOCOMUNICAZIONI

CONCORSO INVENTORE ELETTRICO e ELETTRONICO

www.blunautilus.it
NEWS ON LINE!
Sei sempre AGGIORNATO!

ExPo Elettronica
Il grande Circuito di Fiere dell'elettronica & Co.

VALE COME RIDOTTO

organizzazione
BLU Nautilus
tel. 0541 439573

CODICE MIP 269061

di SAVINO GIUSTO

I SENSORI di ACCELERAZIONE

Gli accelerometri sono trasduttori fondamentali utilizzati in elettronica per rilevare direzione e velocità di spostamento di un corpo. Tali sensori sono stati utilizzati inizialmente in ambito scientifico ed aerospaziale, ma negli ultimi anni si sono anche diffusi in molti campi civili come automotive, analisi meccanica, testing, entertainment e molto altro. Nell'articolo è presentata un'introduzione per meglio comprendere e scegliere tra le varie tipologie di accelerometri

Un accelerometro è un dispositivo elettromeccanico con il compito di misurare la forza di accelerazione di un corpo. Tale forza può essere statica, come quella di gravità oppure dinamica, causata facendo vibrare o muovendo l'accelerometro.

Negli ultimi anni l'importanza di questi sensori è notevolmente cresciuta, perché accanto alle tradizionali applicazioni in ambito scientifico e aerospaziale, si è sviluppato il loro uso in molti campi civili (automotive, testing, analisi meccanica, entertainment).

Con il moltiplicarsi delle applicazioni, sono accresciute anche le tipologie di questi strumenti, e oggi se ne possono contare decine tipi, ognuno con caratteristiche funzionali e costruttive differenti.

La misura di questi parametri consente di capire l'inclinazione di un corpo rispetto al suolo o la sua direzione di movimento. I campi di applicazione di questa tecnologia sono svariati. Nel mondo dei computer, ad esempio, IBM e Apple gli hanno recentemente utilizzati all'interno dei loro portatili; se questo dovesse cadere accidentalmente, l'accelerometro rileva la caduta e spegne l'hard disk in modo che le testine, scorrendo, non rovinino le facce del disco. Nel settore automotive si utilizzano accelerometri particolari per il miglioramento della sicurezza nelle autovetture durante i crash test.

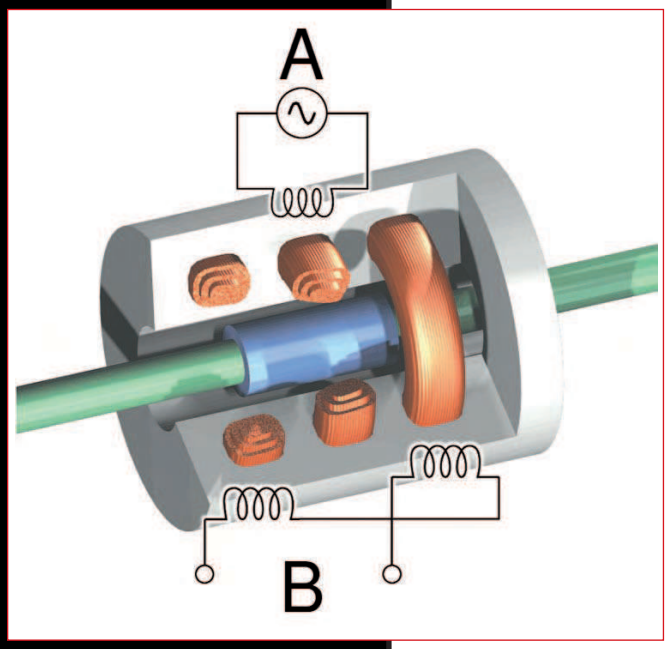


FIGURA 2: struttura costitutiva di un sensore LVDT. Un sensore LVDT permette la misura di uno spostamento lineare.

PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Nella maggior parte degli accelerometri, il principio di funzionamento è il medesimo: si basa sulla rilevazione dell'inerzia di una massa quando viene sottoposta ad una accelerazione.

La massa viene sospesa ad un elemento elastico, mentre un qualche tipo di sensore ne rileva lo spostamento rispetto alla struttura fissa del dispositivo. In presenza di un'accelerazione, la massa (che è dotata di una propria inerzia) si sposta dalla propria posizione di riposo in modo

proporzionale all'accelerazione rilevata. Il sensore trasforma questo spostamento in un segnale elettrico acquisibile dai moderni sistemi di misura.
Un prima classificazione si può così fare suddividendo questi strumenti a seconda del principio di funzionamento del sensore di posizione, ossia il parametro da misurare per stimare lo spostamento della massa.

RISPOSTA IN FREQUENZA

Quando si parla di accelerometri un parametro da tenere sicuramente in considerazione è la risposta in frequenza o banda passante. Con questi termini si intende indicare le variazioni di accelerazioni che il sensore è in grado di rilevare. Misurare frequenze molto basse (o addirittura zero) significa considerare accelerazioni praticamente costanti. La forza di gravità ne è un classico esempio; essa è indica con la lettera 'g' ed è definita come la forza gravitazionale della Terra misurata al livello del mare (il suo valore è pari a 9.81m/s^2).
Da questo punto di vista, gli accelerometri possono essere divisi in due grandi categorie:

- per misure di accelerazione statica;
- per misure di accelerazione dinamica.

Alla prima categoria appartengono gli

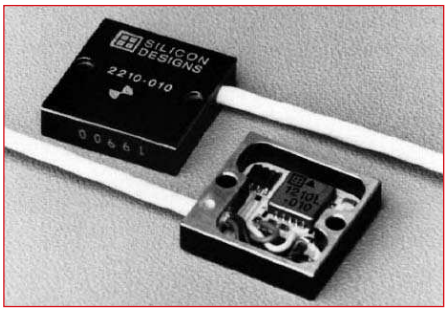


FIGURA 1: **esempio di accelerometro capacitivo, modello 2210 della Silicon Design Inc. In questi accelerometri, la massa (realizzata con materiale conduttivo) costituisce un'armatura, mentre l'altra è realizzata sulla struttura fissa del dispositivo.**

strumenti che presentano una banda passante con una caratteristica passa basso, mentre alla seconda appartengono gli strumenti che presentano una caratteristica passa banda.
Gli accelerometri per misure di accelerazione statica sono in grado di rilevare dalle accelerazioni continue e statiche (grandezza d'ingresso con frequenza a 0 Hz) fino ad accelerazioni che variano con frequenze basse (normalmente fino a 500 Hz). Questa caratteristica è tipica degli accelerometri realizzati con il principio estensimetrico, LVDT o capacitivi. Esempi d'applicazione per questi strumenti sono misure d'accelerazione gravitazionale, d'accelerazione centrifuga, di un veicolo in movimento, nella guida inerziale.
Gli accelerometri per misure di accelerazione dinamica sono dei dispositivi che non sono in grado di rilevare accelerazioni statiche (ad esempio l'accelerazione gravitazionale), ma sono in grado di rilevare quelle che variano nel tempo, ad esempio quelle generate da oggetti che vibrano o quelle che si generano negli urti. La banda passante di questi strumenti può andare da qualche Hz a 50 kHz. Tipici accelerometri di questo tipo sono quelli realizzati con tecnologia piezoelettrica.

CLASSIFICAZIONE PER TIPO DI SENSORE

Accelerometro capacitivo

L'accelerometro capacitivo sfrutta, come principio per la rilevazione dello spostamento della massa, la variazione della capacità elettrica di un condensatore al variare della distanza tra le sue armature. In essi, la massa (realizzata con materiale conduttivo) costituisce un'armatura, mentre l'altra è realizzata sulla struttura fissa del dispositivo, nell'immediata prossimità della massa. Quest'ultima viene sospesa su un elemento elastico relativamente rigido (tipicamente una membrana). Un apposito circuito rileva la capacità del condensatore così realizzato e genera un segnale elettrico proporzionale alla posizione della massa.
Tra le applicazioni tipiche si ricordano flight-testing, sperimentazione automotive,

analisi modale, robotica, crash test, strumentazione, ricerca. Un'immagine è mostrata in **figura 1**.

Accelerometro LVDT

L'accelerometro LVDT sfrutta, come principio per la rilevazione dello spostamento della massa, un sensore LVDT integrato nella struttura dell'accelerometro stesso.

Un sensore LVDT (Linear Variable Differential Transformer) è un tipo particolare di trasformatore, utilizzato principalmente per la misura di spostamenti lineari. La sua struttura interna è rappresentata in **figura 2**. Come si può notare, il trasformatore dispone di tre avvolgimenti solenoidali, posizionati intorno ad un tubo. L'avvolgimento centrale è il primario e i due esterni sono i secondari. Un core ferromagnetico è posizionato solidalmente all'oggetto di cui si vuole conoscere la posizione. Il movimento di tale core induce una tensione che è proporzionale al movimento.

Negli accelerometri LVDT, la massa stessa costituisce il core ferromagnetico del sensore LVDT e scorre (sospesa su molle o altri elementi elastici) all'interno di un canale, attorno al quale sono avvolte le bobine destinate alla rilevazione della posizione della massa.

Un apposito circuito rileva la posizione del nucleo rispetto alle bobine e genera un segnale elettrico proporzionale allo spostamento rispetto alla posizione di riposo.

Accelerometro estensimetrico

L'accelerometro a ponte estensimetrico sfrutta un principio di rilevazione molto simile a quello delle celle di carico, cioè la variazione di resistenza di un estensimetro dovuta alla variazione della sua lunghezza.

Una cella di carico è un componente elettronico (trasduttore) usato per convertire una forza in un segnale elettrico. L'applicazione più comune è nei sistemi di pesatura elettronici e nella misura di sforzi meccanici di compressione e trazione.

Negli accelerometri che sfruttano tale fenomeno una massa viene sospesa su dei sottili lamierini, su quest'ultimi sono fissati degli estensimetri collegati a ponte di Wheatstone. La configurazione di tale ponte è riportata in **figura 3**.

In presenza di un'accelerazione la massa si sposta, flettendo i lamierini e conseguentemente gli estensimetri subiscono un allungamento. Con un voltmetro è possibile leggere una tensione di sbilanciamento del ponte di Wheatstone proporzionale all'accelerazione.

Accelerometro piezoresistivo

L'accelerometro a ponte piezoresistivo è una variante dell'accelerometro a ponte estensimetrico, dove al posto degli estensimetri sono utilizzati sensori piezoresistivi. Questi si comportano in modo analogo agli estensimetri, ma permettono allungamenti superiori, dunque sono più adatti a realizzare accelerometri per forti accelerazioni. Spesso, in questi strumenti la massa viene sospesa su una

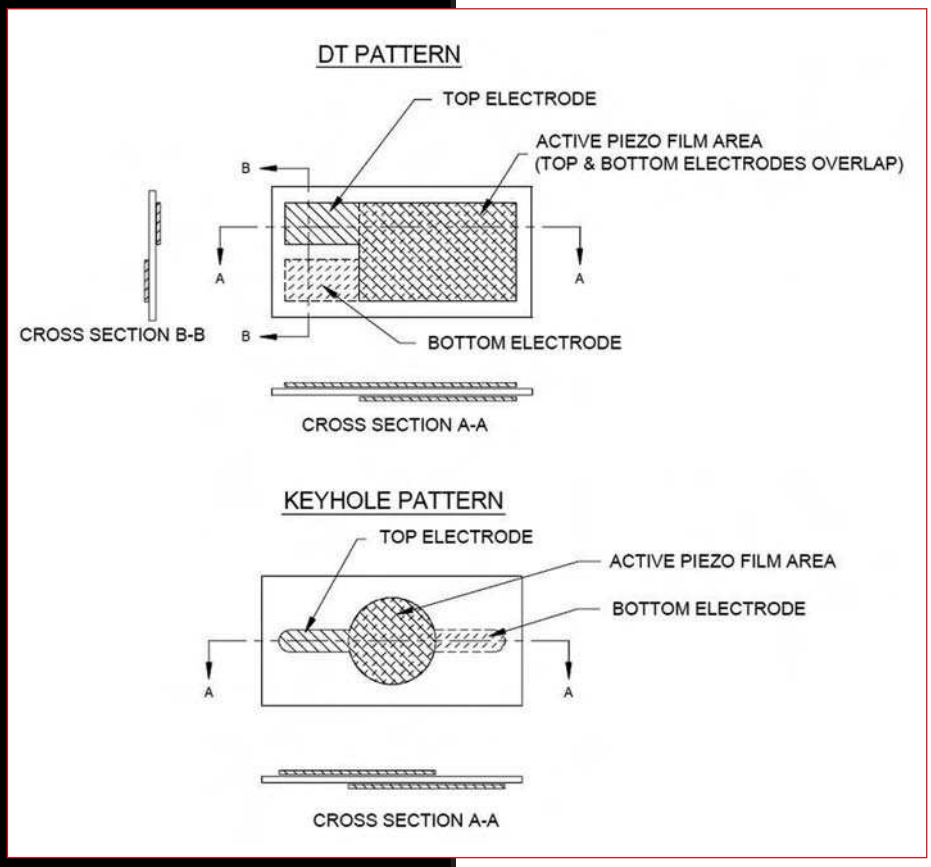


FIGURA 4:
cross-section di un accelerometro di tipo estensimetrico.

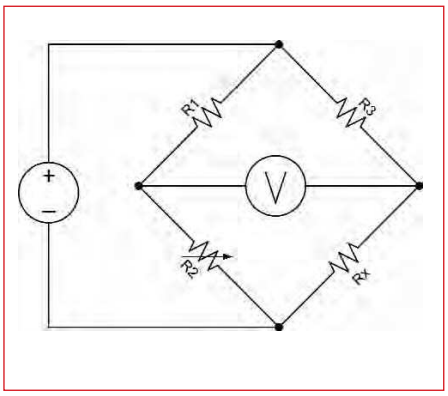


FIGURA 3: **Il ponte di Wheatstone è utilizzato negli accelerometri di tipo estensimetrico.**

membrana plastica, sulla quale sono stati attaccati gli elementi piezoresistivi.

Accelerometro piezoelettrico

L'accelerometro piezoelettrico sfrutta, come principio per la rilevazione dello spostamento della massa, il segnale elettrico generato da un cristallo piezoelettrico quando è sottoposto ad una compressione. In **figura 4** è riportata la cross-section della sua struttura interna.

In questi accelerometri la massa viene sospesa sul cristallo piezoelettrico, che, in questo caso, costituisce sia il sensore, che l'elemento elastico. In presenza di un'accelerazione la massa (che presenta una certa inerzia) comprime il cristallo, il quale genera un segnale elettrico proporzionale alla compressione.

Visto che l'elemento elastico è un cristallo, le caratteristiche di questi dispositivi sono peculiari:

- presentano una sensibilità relativamente bassa;
- possono rilevare accelerazioni elevatissime senza danneggiarsi (anche 1000 g);
- non possono rilevare accelerazioni continue e statiche.

I sensori piezoelettrici sono sistemi elettrici "attivi"; in altre parole, i cristalli producono un'uscita elettrica solo quando si verifica una variazione nel carico (stress) meccanico, ma se la compressione sul cristallo permane, il segnale generato tende a dissiparsi dopo un breve periodo. In conseguenza di ciò questi accelerometri non sono in grado di rilevare un'accelerazione continua e statica: dopo qualche secondo dall'applicazione di una tale accelerazione, il segnale si dissipa e in uscita non sarà presente nessun segnale. Questi accelerometri trovano impiego in applicazioni dove si devono rilevare accelerazioni dinamiche come quelle che si generano nelle vibrazioni e nei shock meccanici.

Il segnale (una carica elettrica) generato dal cristallo va amplificato utilizzando un amplificatore ad elevata impedenza d'ingresso. Il dispositivo attivo è un amplificatore di tensione ad elevato guadagno (in configurazione invertente) con ingresso a JFET o MOSFET.

LA SCELTA DELL'ACCELEROMETRO

Digitale o analogico?

Un'altra importante differenza che contraddistingue gli accelerometri è il segnale di uscita che può essere digitale o analogico. Questo dipende dal tipo di hardware con cui ci si interfaccia.

Gli accelerometri analogici dispongono

PER *approfondire...*

http://www.instrumentation.it/main/index.php

http://www.mecc.polimi.it/~rovetta/robotica/aa2000_2001/Pareti/mioweb/images/PART2-INT.pdf

"Un server web con demoboard Freescale M52233" – Firmware - Settembre 2006 Savino Giusto.

"Il modulo CCP nei microcontrollori PIC" – Firmware - Ottobre 2006 – Savino Giusto.

http://www.dimensionengineering.com/datasheets/DE-ACCM5G.pdf

http://www.analog.com/en/subCat/0,2879,764%255F800%255F0%255F%255F0%255F,00.html

http://it.wikipedia.org/wiki/Wii

http://www.freescale.com/files/sensors/doc/data_sheet/MMA7260QT.pdf

Questione di impedenza

Il progredire della microelettronica ha reso possibile l'integrazione dell'amplificatore nell'accelerometro; i dispositivi di questo tipo sono classificati come sensori a bassa impedenza, ed offrono una serie di vantaggi tra i quali:

1- la disponibilità in uscita di un segnale di tensione a bassa impedenza, compatibile con la maggior parte della strumentazione di misura;

2- la possibilità di trasmettere il segnale in cavi di notevole lunghezza senza degrado delle prestazioni;

3- la possibilità di caratterizzare in modo molto preciso il sensore, le cui prestazioni non dipendono più dall'elettronica cui è collegato.

Dal canto loro i sensori cosiddetti ad "alta impedenza" - quelli cioè che non integrano l'amplificatore - sono di utilizzo più complesso, in quanto:

1- hanno bisogno di un circuito esterno di condizionamento e conversione del segnale;

2- a causa dell'elevata impedenza d'uscita sono più sensibili ai disturbi ambientali quali accoppiamenti parassiti, interferenze elettromagnetiche, ecc.;

3- richiedono speciali cablaggi a basso rumore e bassa perdita, che necessariamente non possono essere molto lunghi.

Ma i sensori ad alta impedenza offrono anche alcuni indubbi vantaggi rispetto a quelli a bassa impedenza, che possono consigliarne l'impiego in applicazioni particolari:

1- non integrando elettronica sono utilizzabili anche a temperature molto elevate (fino a 500 gradi centigradi)

2- le caratteristiche in termini di sensibilità e risposta in frequenza possono essere modificate agendo sull'amplificatore esterno.

di un'uscita che varia in maniera proporzionale all'accelerazione. Per esempio 2.5V per accelerazione nulla (0g) oppure 2.6V per 0.5g e così via.
Gli accelerometri digitali, invece, usano un treno di impulsi modulati secondo la tecnica PWM (Pulse Width Modulation). Questo significa che l'accelerazione è proporzionale al duty-cycle, ossia il tempo in cui la forma d'onda rimane al valore alto rispetto al periodo complessivo.
Utilizzando un semplice microcontrollore ad 8bit (per esempio PIC, AVR o BASIC Stamp) è possibile interfacciarsi molto facilmente con un accelerometro digitale. In figura 5 è riportato lo schema a blocchi del modulo Capture dei PICMicro per la misura del duty-cyle e del periodo di un un'onda modulata in PWM.
Il tipico utilizzo della funzione Capture è la misura del tempo che separa due eventi. Per evento si deve intendere una variazione del segnale di ingresso (fronte di salita/discesa).
Un accelerometro tipicamente varia il duty-cycle di un onda quadra proporzionalmente all'accelerazione del sistema. Configurando, quindi, il CCP in modalità Capture è possibile misurare tale valore. Secondo quanto riportato in figura 6, il duty-cycle è ottenuto dal rapporto W/T. Il valore W sarà ricavato come differenza tra i tempi t_2 e t_1. Analogamente, T sarà calcolato come differenza tra t_3 e t_1.
Se si dispone di un controller con ingressi analogici oppure si utilizza un ADC esterno è preferibile utilizzare accelerometri analogici. In questo modo la misura risulta più precisa. In questo caso si pone però il problema dell'impedenza di uscita. Di cosa si tratta?
I micro come PIC e AVR specificano nei loro datasheet che per ottenere una misura accurata del segnale analogico (tramite i loro ADC) è necessario che il dispositivo connesso (la sorgente del segnale) presenti una impedenza di uscita inferiore a 10kΩ. Sfortunatamente, molti accelerometri (per esempio quelli della Analog Device) presentano un valore di circa 32kΩ. La soluzione a questo problema consiste nell'utilizzare

FIGURA 5: **schema a blocchi del modulo Capture del PICMicro per la misura del duty-cycle di un'onda PWM. Utilizzando tale misura è possibile rilevare l'accelerazione negli accelerometri digitali.**

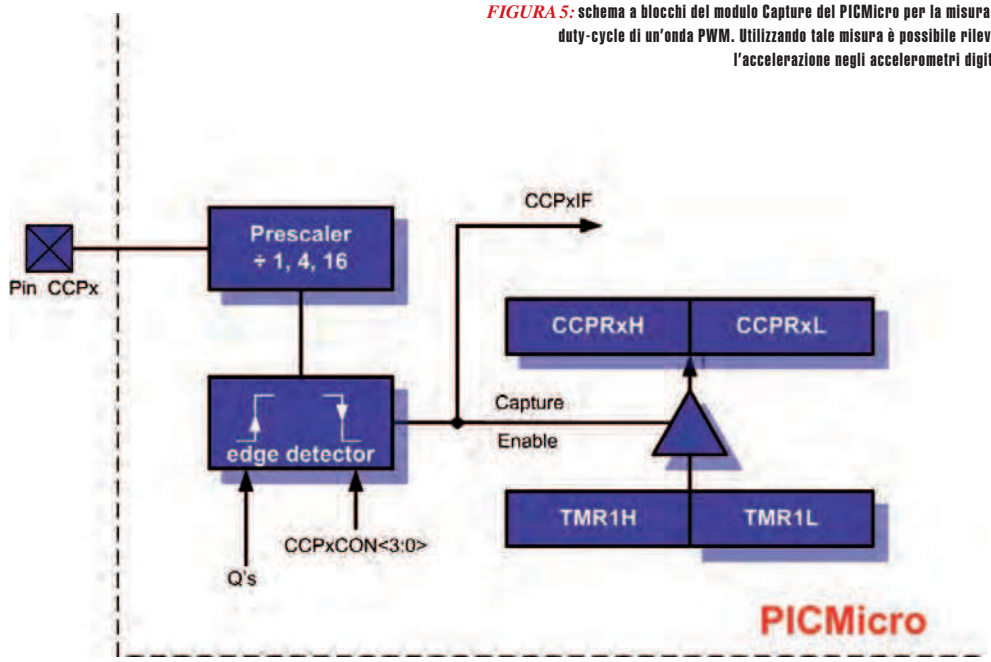
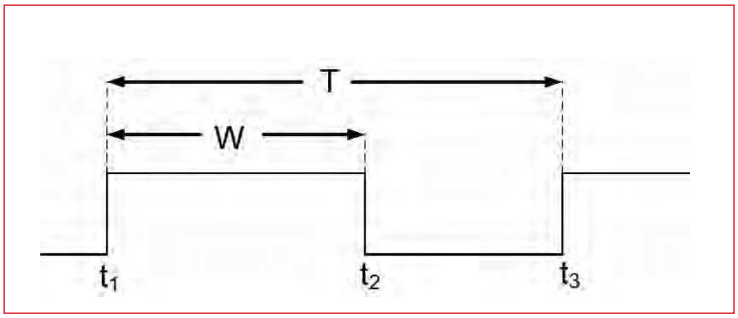


FIGURA 6: **tipica forma d'onda in uscita da un accelerometro digitale.**



CARPE DIEM!

NON PERDERE IL NUMERO DI QUESTO MESE

CODICE MIP 269067

un opamp a basso offset come buffer per aumentare l'impedenza di ingresso dell'ADC.

ALTRI PARAMETRI

Altri aspetti da considerare quando si sceglie un accelerometro sono:

- ***Numero di assi.*** Per la maggior parte dei progetti due assi risultano sufficienti. Comunque, se è necessario rilevare la posizione in 3D allora sarà necessario un accelerometro 3-axis. Quest'ultimo può essere ricavato semplicemente dall'unione di tre accelerometri ad un solo asse.
- ***Massimo swing.*** Se l'obiettivo è misurare l'inclinazione di un corpo rispetto al suolo, allora sarà suffiente un accelerometro ±1.5g. Se, invece, si volesse misurare il movimento di un automobile, di un piano o di un robot, allora un ±2g sarà sufficiente per la maggior parte dei test. Infine, per progetti che richiedono bruschi movimenti è consigliabile un accelerometro di almeno ±5g.

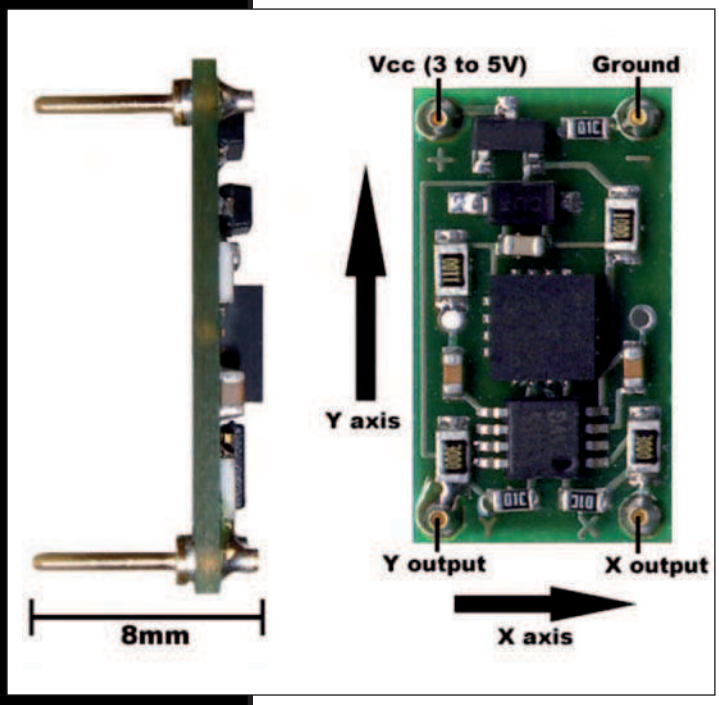


FIGURA 7: l'accelerometro DE-ACCM5G è dotato di buffer integrato per evitare il problema dell'impedenza di uscita troppo bassa.

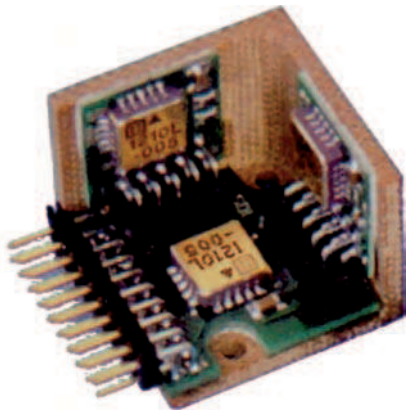


FIGURA 8: accelerometro 3-axis ricavato dall'unione di 3 accelerometri ad un solo asse.

- ***Sensitivity.*** Maggiore sensibilità significa che per una data variazione in accelerazione, il dispositivo fornirà una maggiore variazione del segnale di uscita. Ovviamente, quanto più la sensitivity è maggiore tanto migliore sarà l'accelerometro.

EVALUATION BOARD PER IL TEST DEGLI ACCELEROMETRI

Esistono svariate schede di sviluppo per testare i propri progetti basati su accelerometri. Tra queste se ne segnalano alcune per le caratteristiche peculiari.
Freescale Semiconductor mette a disposizione alcune schede di sviluppo, basate su chip come MCF52233, che tra l'altro dispongono di un accelerometro già predisposto sulla board. Oltre a ciò, la M52233EVB dispone anche di un controller Ethernet, tre porte seriali, una interfaccia I2C ed una QSPI per la comunicazione con le altre periferiche. Un dettaglio della scheda in questione è mostrato in **figura 9**.
La disponibilità dell'interfaccia di comunicazione Ethernet rende questo EVK molto flessibile, poiché è possibile sviluppare svariate applicazioni di controllo remoto. Si potrebbe, ad esempio, pensare di utilizzare la scheda per monitorare da remoto eventuali spostamenti di un qualsiasi corpo. Le informazioni verrebbero trasferite tramite rete locale oppure Internet ad un posto centrale di raccolta ed analisi delle informazioni ricevute.
La **figura 10** mostra il risultato di un server web caricato sulla demoboard M52233, tramite il quale è possibile con-

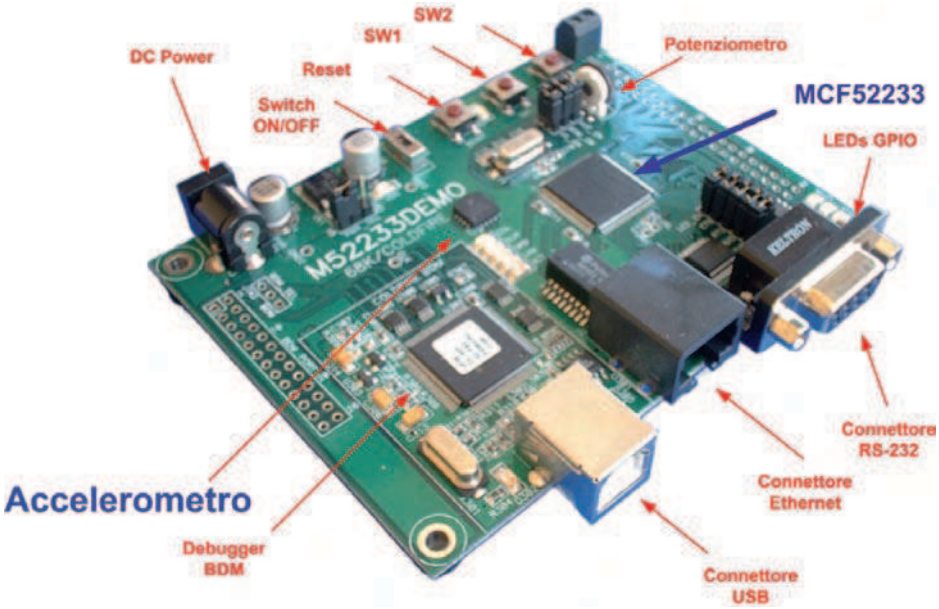
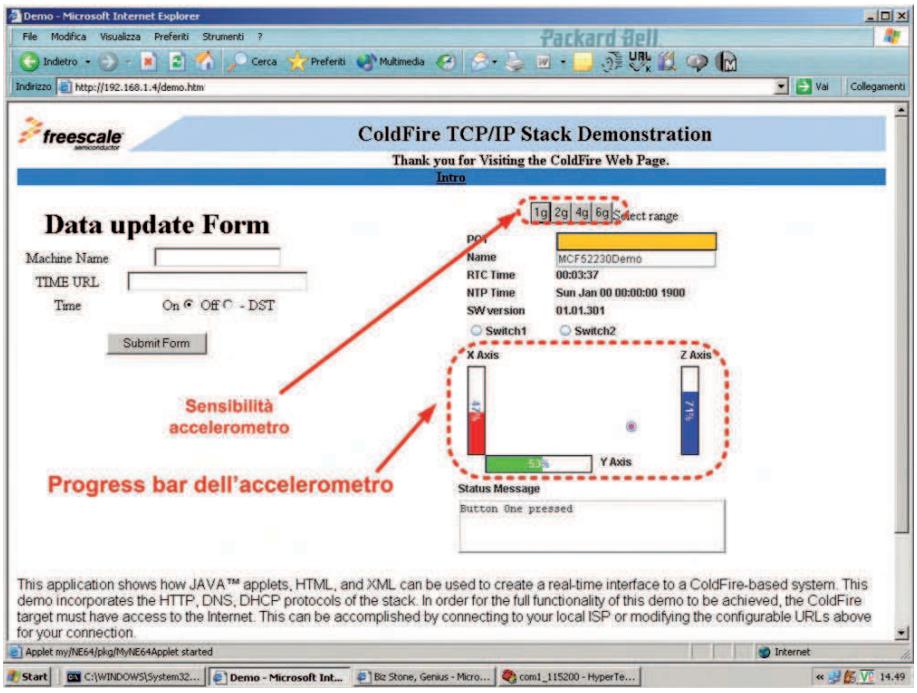


FIGURA 9: **immagine della demoboard Freescale M52233, su cui è presente un accelerometro 3-axis (modello MMA7260Q).**

trollare gli spostamenti dell'accelerometro, direttamene da interfaccia web.
L'accelerometro utilizzato in questa scheda è il modello MMA7260Q prodotto dalla stessa Freescale. Tra le caratteristiche principali si ricordano:

- sensitivity regolabile (1.5g, 2g, 4g e 6g);
- ridotto consumo di corrente (appena 500µA in modalità normale e 3µA in sleep mode);
- ridotto valore per la tensione di alimentazione (2.2V – 3.6V);

FIGURA 10: **esempio di applicazione web in cui è evidenziato l'uso dell'accelerometro MMA7260Q.**



Il Nintendo Wii e gli accelerometri

Wii è una console per videogiochi prodotta da Nintendo e succeduta al Nintendo GameCube. La sua caratteristica più distintiva è il controller senza fili, il Wiimote (unione delle parole Wii e Remote), simile ad un telecomando, che reagisce alla posizione e all'orientamento rispetto alla barra sensore. Ha la forma di un comune telecomando da televisione e viene tenuto in una sola mano.
Il Wiimote è dotato di accelerometri che gli sono necessari per stabilire le modalità di traslazione lungo i tre assi. A questi si associa un

L'innovativo controller Wiimote della console Nintendo è basata su accelerometri per rilevare la traslazione lungo i tre assi.

inclinometro (tilt sensor), che consente i sei gradi di libertà necessari per espletare le operazioni di inclinazione. E' dotato anche di funzionalità force feedback, la quale viene utilizzata assai di frequente, ad esempio per scandire il passaggio tra un menu e l'altro nell'interfaccia del sistema.

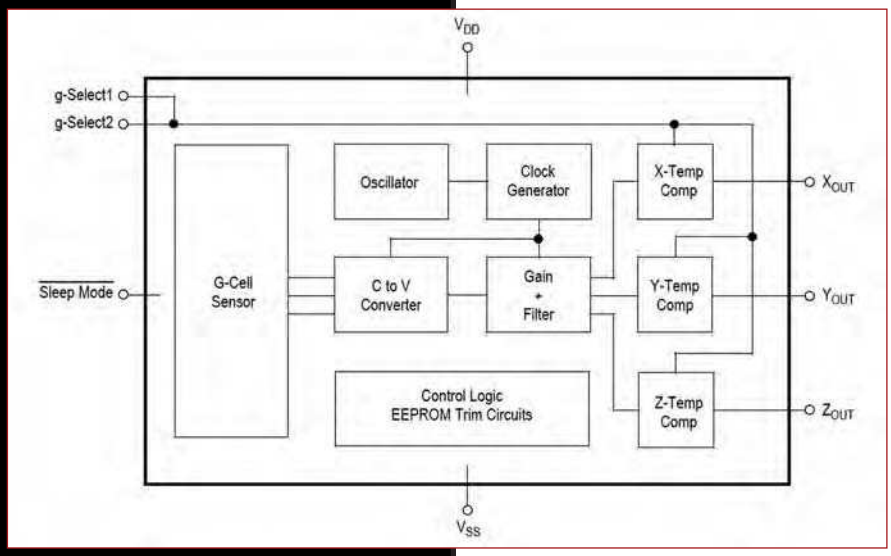


FIGURA 11: diagramma funzionale dell'accelerometro MMA7260Q di Freescale.

TIPI DI ACCELEROMETRO

L'accelerometro ha la funzione di misurare l'inerzia di una massa quando è sottoposta ad una forza di accelerazione. Sulla base del principio di funzionamento del sensore di spostamento gli accelerometri si dividono in:
Estensimetrico; Piezoresistivo; LVDT; Capacitivo; Piezoelettrico.

- Dimensioni: 6mm x 6mm x 1.45mm in package QFN;
- elevata sensibilità (800mV/g @ 1.5g)
- Tipologia del sensore: capacitivo

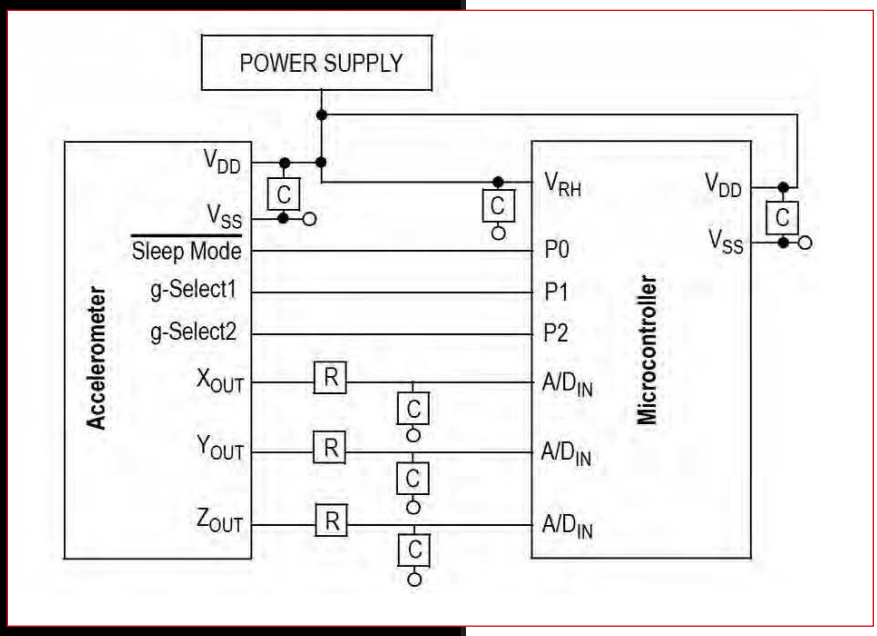
Le tipiche applicazione per cui è destinato sono:

- rilevazione di caduta negli hard disk montati su portatili o lettori MP3;
- telefoni cellulari: stabilizzazione delle immagini;
- **Pedometer:** per il conteggio dei passi.
- **PDA:** Text scroll.
- **Gaming:** rilevamento tilt e motion.
- **Robotica:** rilevamento del movimento.

g-SELECT2	g-Select1	g-RANGE	SENSIBILITÀ
0	0	1.5g	800mV/g
0	1	2g	600mV/g
1	0	4g	300mV/g
1	1	6g	200mV/g

TABELLA 1: Differenti range di sensibilità selezionabili per l'accelerometro MMA7260Q di Freescale.

FIGURA 12: Tipica connessione per utilizzare l'accelerometro MMA7260Q.



Lo schema a blocchi è riportato in **figura 11**. Da esso è ben visibile, tra gli altri blocchi, quello relativo alla misura dell'accelerazione (indicato come *G-cell Sensor*). Trattandosi di un sensore capacitivo, ossia al variare dell'accelerazione si ha una variazione della capacità, a valle di questo è presente un convertitore capacità-tensione. Tale segnale, opportunamente condizionato, è portato in uscita al chip. L'accelerometro MMA7260Q è dotato di rilevamento su i tre assi; quindi le relative uscite analogiche sono indicate con X_{OUT}, Y_{OUT} e Z_{OUT}. Le linee *g-select1* e *g-select2* servono per selezionare la sensibilità del dispositivo **(tabella 1)**. Il chip può essere facilmente interfacciato con un qualsiasi microcontrollore, dotato di ingresso analogico **(figura 12)**.

CODICE MIP 500002

Quando hardware e software si incontrano

Programmatore USB per PIC

Versione hobbistica del programmatore ICD2 di casa Microchip. Permette di verificare il funzionamento del software in fase di sviluppo direttamente sulla scheda a microprocessore, operando congiuntamente all'ambiente IDE MPLAB. Comunica con il PC attraverso la porta USB (2.0) dalla quale riceve anche l'alimentazione. Può funzionare come programmatore ed è in grado di alimentare la scheda target.

CARATTERISTICHE: interfaccia RJ11 a 6 poli, compatibile con cavo ICD2; alimentazione target solo a 5V con 10-40mA max; gestione target a 3V solo con alimentazione esterna; minima tensione target ~ 2V; funzionamento con tutti i PIC e dsPIC gestiti da ICD2 originale; firmware aggiornabile da MPLAB IDE; realizzazione in SMD; dimensioni 100 x 35 x 15mm; software per programmazione MPLAB (IC-PROG per il bootloader).

FT676M (MONTATO) € 65,00

Programmatore PIC con textool

Semplice programmatore in scatola di montaggio per microcontrollori PIC Microchip completo di textool da 40 pin. Completo di software di programmazione PICprog2006. Si collega alla porta seriale del PC ma è anche possibile utilizzare una porta USB mediante apposito adattatore (non compreso).
Requisiti minimi di sistema: IBM compatibile, processore Pentium o superiore, sistema operativo 98/ME/NT/2000/XP, CDROM drive, porta RS232.

Tensione di alimentazione: 15 VDC 300 mA min (alimentatore non compreso); porta seriale: 9 pin. SUBD.; dimensioni: 132 x 65 x 20mm.

K8076 (kit) € 35,00
VM134 (MONTATO) € 59,00

Programmatore demoboard per PIC

Versatile programmatore per microcontrollori Microchip® FLASH PIC (tutti i moderni microcontrollori con memoria programma di tipo Flash) in grado di funzionare anche come demo-board per la verifica dei programmi più semplici. Il sistema si interfaccia alla porta seriale di qualsiasi PC nel quale andrà caricato l'apposito software (compreso nella confezione): l'utente potrà così programmare, leggere e testare la maggior parte dei micro della Microchip. Dispone di quattro zoccoli in grado di accogliere micro da 8, 14, 18 e 28 pin. Il kit comprende anche un micro vergine PIC16F627 riprogrammabile oltre 1.000 volte. È disponibile sia in scatola di montaggio che nella versione già montata e collaudata.

K8048 (kit) € 38,00
VM111 (MONTATO) € 52,00

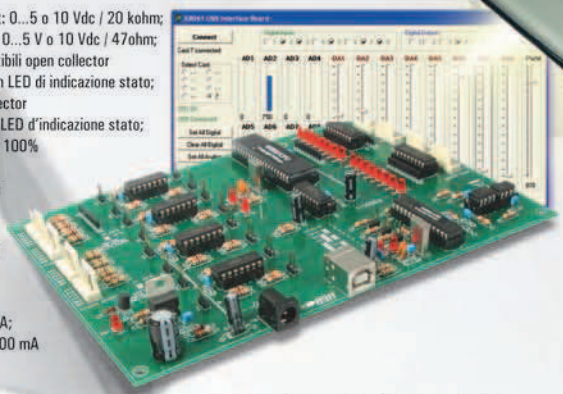
Per rendere più agevole e veloce la scrittura dei programmi, il Compilatore Basic è uno strumento indispensabile!

MCS	Microcode Studio Plus	€ 45,00
PBC PIC	Pic basic compiler (versione base)	€ 95,00
PBPCROSS	Upgrade da versione base a versione pro	€ 185,00
PBC-PICPRO	Pic basic compiler (vers. PROFESSIONALE)	€ 230,00

Interfaccia USB con 33 IN / OUT

CARATTERISTICHE:
- 8 ingressi analogici 10 bit: 0...5 o 10 Vdc / 20 kohm;
- 8 uscite analogiche 8 bit: 0...5 V o 10 Vdc / 47ohm;
- 8 ingressi digitali: compatibili open collector (connessione GND = 0) con LED di indicazione stato;
- 8 uscite digitali open collector (max. 50 V/100 mA) con LED d'indicazione stato;
- 1 uscita PWM 10 bit: 0 a 100% uscita open collector (max 100 mA / 40 V) con LED d'indicazione stato;
- tempo di risposta: 4 ms compatibile USB 2.0 / 1.1 (cavo USB incluso).

SPECIFICHE:
- assorbimento: circa 60 mA;
- alimentazione: 12 Vdc / 300 mA (non incluso).



Nuova interfaccia in scatola di montaggio che collegata ad un PC mediante porta USB consente di controllare numerose uscite analogiche e digitali nonché di gestire ingressi sia analogici che digitali. La scheda viene fornita con apposito software per la gestione degli ingressi e delle uscite tramite PC. Completa di librerie dinamiche (DLL), con la routine di comunicazione. Possibilità di scrivere programmi personalizzati in Delphi, Visual Basic, C++ Builder o con qualsiasi altro strumento di sviluppo di applicazioni Windows a 32 bit che supporti chiamate ad una DLL.
Requisiti minimi di sistema: processore Pentium o superiore / porta USB 1.1 o superiore; sistema operativo: Win 98SE o superiore (Windows NT non compatibile), raccomandato Windows XP; lettore CD-ROM.

K8061 (kit) € 98,00

Interfaccia / demoboard USB

Questa scheda può essere collegata a qualsiasi Personal Computer tramite la porta USB; dispone di 5 canali di ingresso digitali; 8 canali di uscita digitali open collector; 2 ingressi analogici; 2 uscite analogiche.
Il numero degli ingressi e delle uscite può essere incrementato collegando fino a un massimo di 4 schede al connettore USB del PC.
Per la gestione, oltre ad un software perfettamente funzionante, vengono forniti tutti gli strumenti software per consentire a chiunque di realizzare programmi personalizzati. Le routine di comunicazione sono contenute all'interno di una DLL fornita insieme al kit unitamente ad alcuni esempi di utilizzo in Delphi, Visual Basic, C++ Builder.

L'alimentazione necessaria al funzionamento della scheda viene fornita dalla porta USB. La scheda è disponibile sia in scatola di montaggio (cod. K8055) che già montata e collaudata (cod. VM110).

K8055 (kit) € 38,00
VM110 (MONTATO + USB) € 56,00

Tutti i prezzi si intendono IVA inclusa.

CODICE MIP 269071

FUTURA ELETTRONICA idee in elettronica
Via Adige, 11 • 21013 Gallarate (VA) • Tel. 0331/799775 • Fax. 0331/778112
Maggiori informazioni su questi prodotti e su tutte le altre apparecchiature sono disponibili sul sito *www.futurashop.it* sul quale è anche possibile effettuare acquisti on-line.

di GRAZIA ANCONA

Trasduttori di posizione (terza parte)

ENCODER *control* VOLUME

In questa terza ed ultima puntata presenteremo un'interessante applicazione: un encoder control volume, che, riassumendo parte delle cognizioni teoriche esposte nelle puntate precedenti, ci permetterà di entrare nel vivo del mondo dei trasduttori di posizione

Nel corso della puntata precedente abbiamo parlato degli encoder incrementali accennando, fra l'altro, al fatto che vengono prodotti dall'industria in due principali tipologie: di tipo ottico, decisamente diffusi nell'elettronica professionale, e di tipo elettromeccanico. Questi ultimi, sensibilmente più economici, sono altresì diffusissimi nel mondo "consumer", ovvero in HI-FI, videoregistratori, ecc. In particolare, questi dispositivi hanno quasi del tutto soppiantato i normali potenziometri del volume negli impianti audio, specialmente quelli presenti a bordo di autoveicoli. Cerchiamo di capire le ragioni di tale cambiamento. Come accennato nelle passate puntate, i potenziometri sono affetti da alcune "debolezze genetiche" che, in special modo negli impianti HI-FI, portano a notevoli decrementi della performance. Il rumore generato durante il movimento, che sarà amplificato e riprodotto, è decisamente il problema più grave. Sporcizia, usura, piccoli disallineamenti meccanici contribuiscono, tutti insieme, a rendere il classico potenziometro un punto debole nella catena ad alta fedeltà. Inoltre, l'uso sempre più intensivo di barre cursore visibili su display, ha auspicato l'uso di componenti direttamente interfacciabili ai sistemi digitali di visualizzazione. Come se tutto questo non bastasse, l'utilizzo di encoders incrementali, porta ad un notevole miglioramento della risoluzione, fattore apprezzabile nel movimento manuale di controllo. Infatti, non siamo più vincolati al tipico arco di 270°, caratteristico dei potenziometri tradizionali, ma possiamo compiere anche 3 o 4 giri completi intorno all'asse di rotazione per un totale anche di 1080°. L'apparecchio che intendo presentarvi, tra l'altro, è stato appositamente dimensionato per sostituire nel loro alloggiamento originale i vecchi potenziometri, ormai logori e rumorosi, conferendo una spinta di modernità al nostro impianto.

FIGURA 1: foto dell'encoder usato nell'applicazione.

IMPOSTAZIONE DEL PROGETTO

Il "cuore" di tutto l'apparato è un encoder elettromeccanico, di tipo miniatura, reperibile ad un costo veramente modesto e tuttavia di buona qualità costruttiva. La ragione di questo apparente paradosso è semplice: questi componenti trovano applicazione nel mondo dell'elettronica di consumo ove, per ovvie ragioni, è possibile un'ampia economia di scala. Il modello da noi scelto, denominato STEC11B e distribuito dalla RS di Milano (codice 265-2906), è prodotto dalla nota casa costruttrice ALPS. La scelta di questo componente, a parte il prezzo di cui abbiamo già parlato, è stata dettata dai seguenti criteri: facilità di acquisto, buona risoluzione, dimensioni miniaturizzate, reofori adatti al montaggio su circuito stampato, sufficienti tolleranze nei parametri elettrici, meccanica robusta. Riporto le caratteristiche esatte dell'encoder nella **tabella 1** mentre, nella **figura 1**, è possibile osservarne le sembianze.
Come si può vedere dalla tabella 1, il se-

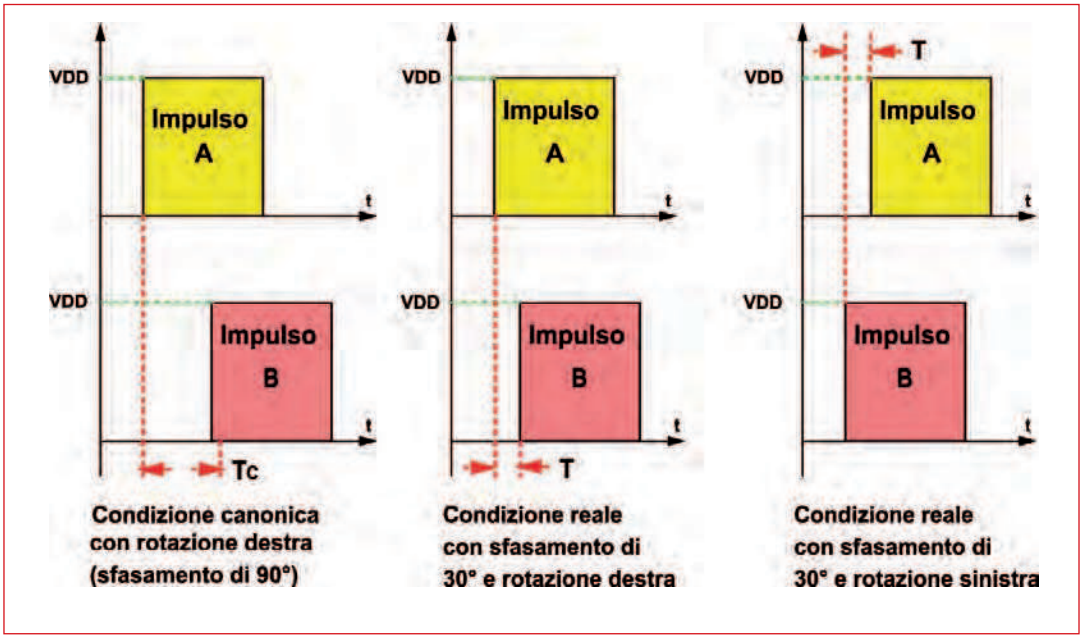


FIGURA 2: confronto fra sfasamento di 90° (canonico) e di 30°.

gnale A è sfasato di soli 60° rispetto al segnale B. I lettori più attenti potrebbero chiedersi il motivo di ciò poiché, come abbiamo visto nella puntata scorsa, lo sfasamento tipico degli encoder incrementali dovrebbe essere di 90°. Purtroppo, nei dispositivi elettromeccanici, per semplificare le scelte costruttive le aziende produttrici non garantiscono che lo sfasamento dei segnali in uscita sia esattamente quello canonico, ovvero di 90°. Come se non bastasse, esiste una tolleranza piuttosto pronunciata: ± 30° (ovvero del 50%!). Questo significa che, nel caso peggiore, lo sfasamento fra i segnali potrebbe essere di soli 60° - 30°, cioè 30°. Ho detto "peggiore" in quanto l'angolo di sfasamento, direttamente proporzionale al tempo che intercorre prima che i due impulsi si sovrappongono, dovrebbe essere il più possibile vicino a 90°. Il concetto è reso evidente in **figura 2**.

Osservando i diagrammi si può notare come il tempo T_C, in caso di segnali a sfasamento canonico (90°), sia molto maggiore del periodo T che intercorre fra segnali con sfasamento reale (30°). A questo punto occorre fare qualche considerazione. Il nostro dispositivo deve poter regolare una grandezza analogica, un segnale audio per l'appunto, emulando in tutto e per tutto le funzionalità di un normale potenziometro. Com'è noto, ruotando il perno di quest'ultimo possiamo aumentare o diminuire il volume scegliendo, perdonate la banalità del concetto, il verso di rotazione. Più in particolare, una rotazione da sinistra a destra incrementerà il livello audio e, naturalmente, viceversa. Il potenziometro "indovina" il verso di rotazione in quanto, il film di grafite, ha le estremità opportunamente collegate nel circuito ove è inserito. Il problema, a questo punto, appare evidente: come fa un encoder a fornirci l'indicazione del verso di rotazione? Chi ha seguito la precedenti puntate sa già la risposta… Per tutti gli altri la ripeterò adesso. Dunque, se ruotando il perno dell'encoder il primo impulso a presentarsi sarà sulla linea A il verso di rotazione è da sinistra a destra. La rotazione opposta, da destra a sinistra, genererà il primo impulso sulla linea B. Sempre in **figura 2**, per capire meglio questa fondamentale funzionalità, sono stati riportati i grafici di entrambe le condizioni. Spetterà alla logica di controllo, nel nostro caso un microcontrollore, "interpretare" il verso di rotazione sfruttando la presenza del primo

LUNGHEZZA ALBERO GIREVOLE	18 millimetri
FISSAGGIO MANOPOLA	A pressione (l'albero è provvisto di intaglio) oppure con grano a vite.
GHIERA FILETTATA	M7 x 0,75
DIMENSIONI CORPO	14 x 11 millimetri
RISOLUZIONE	15 impulsi su 360° (con 30 fermi intermedi)
SEGNALE IN USCITA	Canale A precede B di 60° (tolleranza ± 30°) in senso orario
TENSIONE NOMINALE	5 VDC (16 VDC massima)
CORRENTE MASSIMA	10 milliampere
DURATA MEDIA	15.000 giri completi

TABELLA 1: caratteristiche dell'encoder elettromeccanico STEC 11B.

impulso. Quanto tempo avrà a disposizione, il microcontrollore, per effettuare questa elaborazione? La risposta, pur essendo semplice, deve prendere in considerazione due parametri: la velocità di rotazione dell'encoder ed il tempo che intercorre prima della sovrapposizione degli impulsi. Quest'ultimo, ricordiamolo, è legato all'angolo di sfasamento e oscillerà nei limiti della tolleranza prevista. La velocità angolare di rotazione, che determina il periodo degli impulsi, dipende invece dalla "foga" con cui viene girato l'asse dell'encoder per variare il volume. Diciamo subito che, anche con rotazioni particolarmente decise, è praticamente impossibile effettuare un giro completo in meno di 0,8 secondi. In questo intervallo, il nostro trasduttore, dovrà fornire 15 impulsi **(vedi tabella 1)** intervallati da 30 pause e questo su entrambe le linee d'uscita. Potrebbe accadere, se la posizione di fermo è centrata su un contatto, che gli impulsi totali siano 14 e non 15, tuttavia, anche in questo caso, la sostanza del nostre considerazioni non verrebbe intaccata. Proviamo a fare qualche calcolo. Abbiamo detto 15 impulsi e 30 pause in 0,8 secondi, il periodo di un impulso sarà quindi:

T = 0,8 / (15 + 30) = 0,017

Certo, si potrebbe obiettare che, in special modo all'inizio della rotazione, questo tempo calcolato sia minore in quanto, il perno girevole, è soggetto ad accelerazione. Seppure ciò possa essere decisamente vero, noi trascureremo questa ulteriore prerogativa perché non è stringente al fine del risultato che vogliamo cogliere. Dunque, questo periodo di 17 millisecondi è relativo ad un intero impulso ma il microcontrollore, purtroppo, può "indovinare" il senso di rotazione soltanto prima che i due impulsi si sovrappongono. Tale considerazione porta a ridurre ulteriormente questi 17 millisecondi e li porta, in caso di sfasamento canonico di 90°, alla metà esatta: 8,5 millisecondi. E non è finita! Il nostro encoder potrebbe avere, a causa della sua tolleranza, uno sfasamento di soli 30° che, tradotto in tempi, farebbe precipitare il tempo utile a soli 3 millisecondi (circa). Quest'ultimo, pur non essendo un tempo off-limits per i moderni microcontrollori, ci obbliga a determinate scelte della frequenza di clock.

Note sul MONTAGGIO

L'encoder scelto consente, tra l'altro, di sostituire il vecchio potenziometro con l'intero circuito potendo utilizzare, nella maggior parte dei casi, lo stesso foro sul pannello. Si faccia attenzione che il corpo metallico dell'encoder, dopo il montaggio, sia a veramente a contatto "ohmico" con la carcassa metallica dell'amplificatore. Per evitare fastidiosi ronzii, sempre in agguato quando si maneggia con segnali BF a basso livello, nel cablaggio del potenziometro elettronico, se possibile, usare gli stessi fili scollegati dal vecchio potenziometro. In particolare, rispettate i percorsi di massa preesistenti senza aggiungerne di nuovi. Per il loro regolare funzionamento, questo tipo di potenziometri digitali, richiede che il pin della massa d'alimentazione, nel nostro caso il 4, non sia completamente isolato dal pin 6. Quest'ultimo, come può vedersi dallo schema elettrico, è collegato internamente al terminale del potenziometro fittizio sul lato massa. Il problema può presentarsi nel caso si usi una sorgente di alimentazione diversa, quindi senza massa in comune, da quella di cui è provvisto l'amplificatore. In questo caso, com'è ovvio, sarà sufficiente connettere le due masse. Tuttavia, il prelievo di potenza di questo circuito è estremamente basso e, nel 99% dei casi, sarà possibile utilizzare una fonte di alimentazione preesistente nell'amplificatore. A questo proposito, potendo le tensioni esistenti superare anche 9 VDC, è stata inserita una resistenza di caduta che consente un po' di respiro al regolatore, un comunissimo 78L05. Il valore di questo resistore, R5 nello schema elettrico, deve essere scelto in funzione della tensione disponibile come previsto dalla tabella 3.

TENSIONE NOMINALE DI ALIMENTAZIONE (in Volt)	VALORE RESISTENZA R5 (in Ohm)	POTENZA
9	Ponticello in rame	-
12	300	½ Watt
15	600	½ Watt
18	820	½ Watt
24	1500	1 Watt
28	1800	1 Watt
35	2200	1 Watt

TABELLA 3: valore della resistenza R5 in funzione della tensione d'alimentazione disponibile

Inoltre, bisogna considerare che gli impulsi devono essere contemporaneamente utilizzati per ottenere la relativa variazione di livello audio. La scelta di un encoder a risoluzione più elevata, ovvero con più di 15 impulsi forniti per una rotazione completa, avrebbe ridotto ulteriormente i nostri 3 millisecondi. Tuttavia, in questa applicazione, una risoluzione troppo spinta, come vedremo meglio in seguito, non sarebbe stata la scelta migliore. Bene, siamo arrivati, con un po' di ragionamento, a fare tutte le considerazioni necessarie per elaborare, almeno in linea di massima, le prerogative del microcontrollore destinato ad interfacciare l'encoder. Tuttavia stiamo dimenticando un fatto fondamentale: la grandezza da controllare è un segnale audio, ovvero un'entità analogica, e non può essere manipolata direttamente da un sistema digitale. Per dar modo al nostro microcontrollore di variare l'ampiezza di un segnale audio occorrerà un sottosistema in grado di ricevere dati digitali e, quindi, di trasformarli in una variazione resistiva. La tecnologia, a questo punto, ci dà una "grande mano" mettendoci a disposizione circui-

MARCHEFIERE
ERF ENTE REGIONALE PER LE MANIFESTAZIONI FIERISTICHE

Quartiere Fieristico CIVITANOVA MARCHE (MC)

8-9 dicembre 2007

25ª Mostra Mercato Nazionale Radiantistica Elettronica

Materiale radiantistico per C.B. e radioamatori
Apparecchiature per telecomunicazioni - Surplus
Telefonia - Computers
Antenne e Parabole per radioamatori e TV sat
Radio d'epoca - Editoria specializzata

"4º Mercatino del Radioamatore"

Libero scambio tra privati di apparecchiature amatoriali

in collaborazione con
Associazione Radioamatori Italiani
Sezione di Civitanova Marche

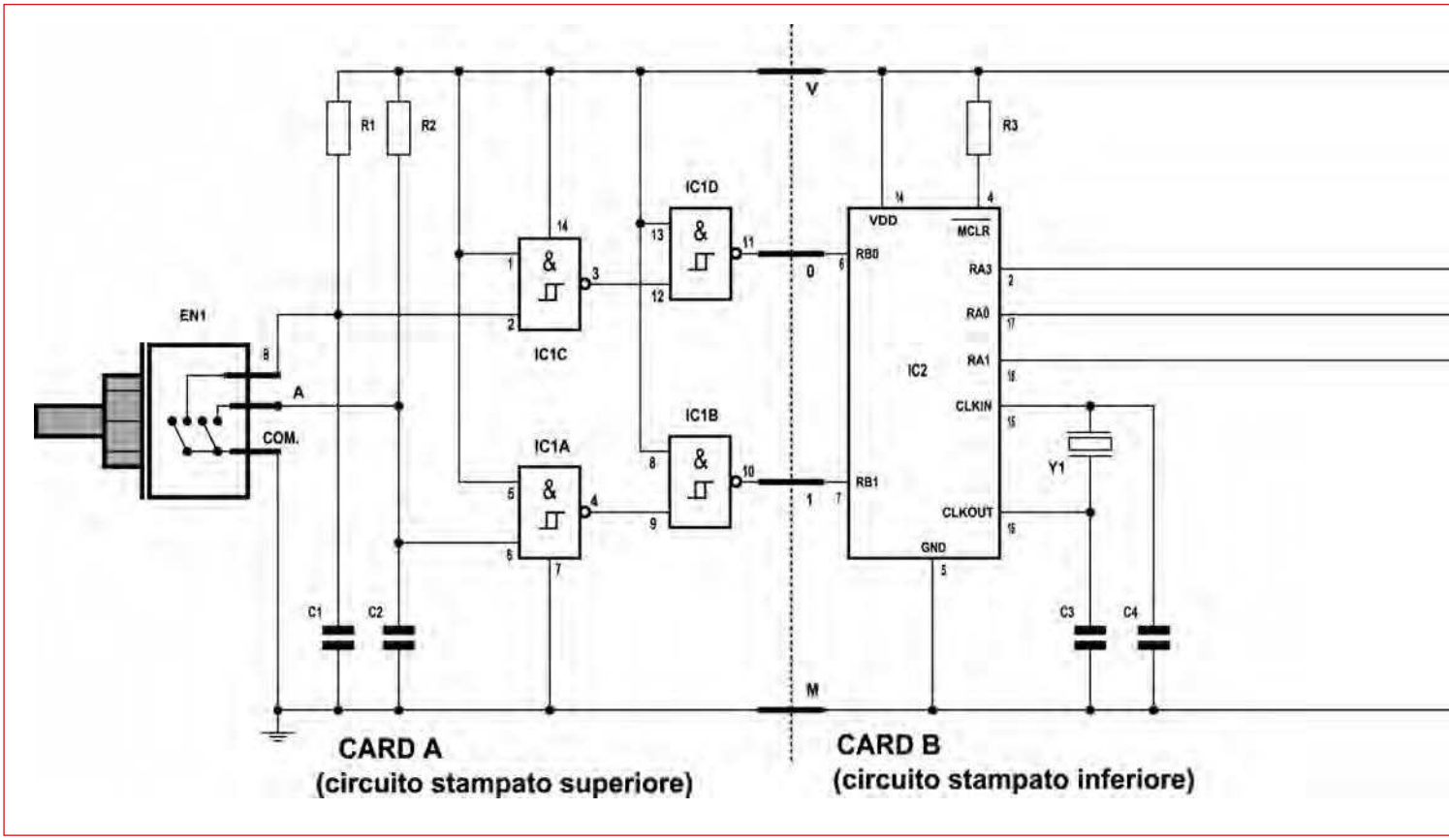
DISCO

Mostra mercato del disco usato in vinile e CD da collezione

Orario:
9,00-13,00
15,00-19,30

CODICE MIP 269075

ERF • ENTE REGIONALE PER LE MANIFESTAZIONI FIERISTICHE
Quartiere Fieristico di Civitanova Marche • Tel. 0733 780811 • Fax 0733 780820
www.erf.it e-mail: civitanova@erf.it



ti integrati monolitici che, con un semplice protocollo in ingresso, sono in grado di far variare a passi prefissatil valore di uno speciale potenziometro interno. Collegando quest'ultimo al sistema audio il gioco è fatto! Come se non bastasse questi potenziometri digitali, provvisti quasi sempre di memoria FLASH interna, hanno un prezzo veramente basso, solitamente inferiore ai loro "cugini" analogici di medio livello. Dopo quest'ultimo "sforzo progettuale" siamo in grado di disegnare lo schema a blocchi del nostro dispositivo, esso è visibile **figura 3**.

SCHEMA ELETTRICO

Il microcontrollore scelto per quest'applicazione è un PIC 16F84 con clock a 20 MHz. Questa frequenza, un po' elevata, è giustificata dalle considerazioni già ampiamente trattate poco sopra. Attenzione quindi, acquistando il componente verifichiamo che sia **tassativamente** del tipo con clock a 20 MHz. In altri termini, la dicitura stampigliata riporterà, dopo l'arcinota sigla, uno dei seguenti suffissi: **-20, /20, - P20**, ecc. I segnali uscenti dall'encoder non giungono direttamente ai pins del microcontrollore ma, come può vedersi dallo schema elettrico in **figura 4**, sono interfacciati da porte NAND provviste di trigger di Schmitt interno.
L'uso di questa configurazione, unita ai gruppi RC formati da R2 C2 ed R1 C1, permette un ottima elaborazione del segnale fornito dai contatti striscianti dell'encoder. In particolare, gli impulsi prelevati all'uscita di IC1B e IC1D si presentano come onde quadre perfette, prive di dannosi spikes, in modo tale che il firmware possa non "sbagliare un colpo". I potenziometri digitali, in numero di due poiché il circuito è studiato per impianti stereofonici, sono dei comunissimi X9C504 prodotti dalla XICOR e dalla INTERSIL, che richiedono, per il loro interfacciamento con il microcontrollore, soltanto tre segnali. Vediamo di capire meglio come funzionano questi interessanti componenti. Come accennavo, per dar luogo alle variazioni del potenziometro interno di cui sono dotati, questi chips rispondono a dei semplici protocolli. Nel nostro caso, in **figura 5**, è possibile avere un'idea dei segnali di controllo necessari, riportati, questi ultimi, con le temporizzazioni più importanti. Rispettare i tempi indicati per i vari segnali, naturalmente, sarà compito del nostro firmware. La funzione dei segnali e degli intervalli di tempo interessati al diagramma di **figura 5** è la seguente:

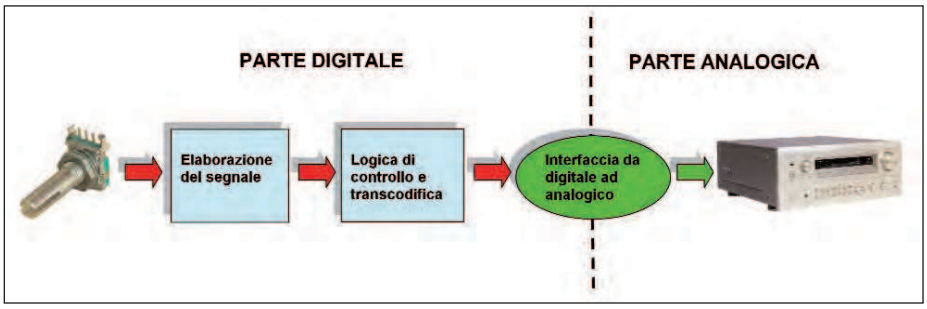


FIGURA 3: schema a blocchi dell'encoder control volume.

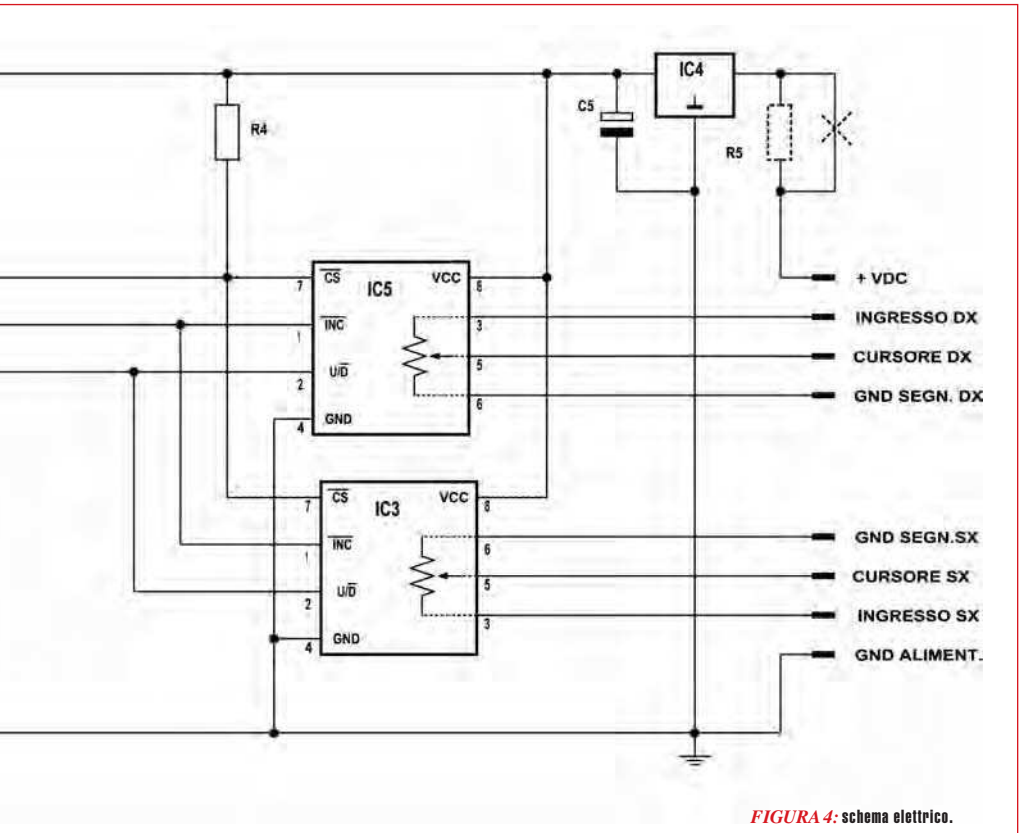
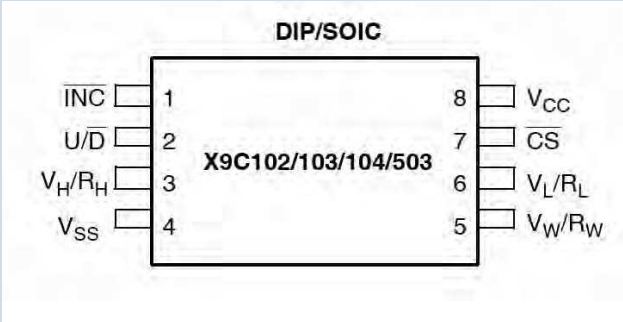


FIGURA 4: schema elettrico.

CS (negato): abilita il controllo del chip a mezzo dei segnali esterni (se L), permette la memorizzazione della posizione del cursore potenziometrico fittizio quando viene effettuata una transizione da L ad H (con il segnale **INC** mantenuto ad H).
INC (negato): controlla la posizione del cursore fittizio. Ogni qualvolta avviene una transizione da H a L il cursore incrementa (se **U/D** è H) oppure decrementa (se **U/D** è L) di uno step.
U/D (con **D** negato): Controlla la direzione (incremento o decremento) del cursore fittizio (vedi **INC**).
Ts: Tempo minimo di memorizzazione (con **CS** disabilitato).
Tinc: Tempo minimo per un impulso di incremento (o decremento) valido.

Vediamo adesso di mettere a fuoco la parte analogica, quest'ultima ha il compito di convertire i dati transitati nel protocollo in posizioni del cursore posto nel potenziometro fittizio. In altri termini, ogni volta che l'impulso **INC** effettua una transizione valida, una "manina invisibile" sposta, di un passo (o step che dir si voglia) il cursore di un potenziometro presente nel circuito integrato. La soluzione scelta dalla XICOR-INTERSIL per implementare questa funzionalità prevede l'impiego di una serie di resistori che possono essere cortocircuitati, verso il cursore, da altrettanti MOSFET. Questi ultimi, a loro volta, hanno i gates gestiti da una decodifica. La **figura 6**, mostrando lo schema a blocchi dell'insieme, chiarirà meglio il concetto esposto.
A questo punto possiamo fare qualche considerazione tenendo conto che la risoluzione del chip, ovvero tutte le posizioni possibili del suo cursore fittizio, è di 99 passi. Per esempio, applicando al potenziometro un segnale di 1 Vpp, per ogni step avremo una variazione di 1 Vpp / 99, ovvero 10 mVpp circa. Il valore totale della matrice resistiva, ottenuto sommando tutti e 99 i resistori, equivale al valore del potenziometro stesso. Per venire incontro alle esigenze dei progettisti, la XICOR mette a disposizione ben quattro valori di resistenza. Nel prototipo è stato usato il modello a 50 KΩ, ma il lettore, dovrà acquistare un tipo la cui resistenza sia equivalente, o almeno abbastanza vicina, a quella del potenziometro a grafite che si

Caratteristiche e struttura del potenziometro digitale **X9C503**



ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Temperature under bias ..... -65°C to +135°C
Storage temperature ..... -65°C to +150°C
Voltage on $\overline{CS}$, $\overline{INC}$, U/$\overline{D}$ and V_{CC}
with respect to V_{SS} ..... -1V to +7V
Voltage on V_H/R_H and V_L/R_L
referenced to V_{SS} ..... -8V to +8V
$\Delta V = |V_H/R_H - V_L/R_L|$
X9C102 ..... 4V
X9C103, X9C503, and X9C104 ..... 10V
Lead temperature (soldering, 10 seconds) ..... +300°C
I_W (10 seconds) 8.8mA
Power rating X9C102 ..... 16mW
Power rating X9C103/104/503 ..... 10mW

BUILD IT!

encoder control volume

LISTA COMPONENTI

R1, R2, R3, R4	10 KΩ ¼ W
R5	Vedi tabella 3
C1, C2	1 nF poliestere
C3, C4	22 pF ceramico a disco
C5	100 µF 16 VL elettrolitico
IC1 A/B/C/D	CD4093
IC2	PIC 16F84-P20*
IC3, IC5	X9C503 (vedi testo)
IC4	78L05
EN1	Encoder incrementale (vedi testo)
Y1	Quarzo 20,000 MHz
JP1, JP2, JP3, JP4, JP5, JP6	Ponticelli rame nudo

** Modello con frequenza di clock pari a 20 MHz*

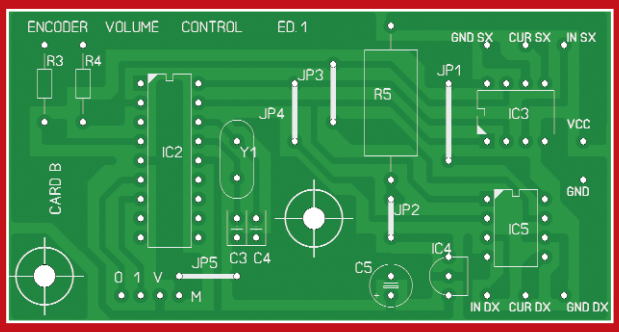


FIGURA 9B: piano di montaggio dei componenti (CARD B).

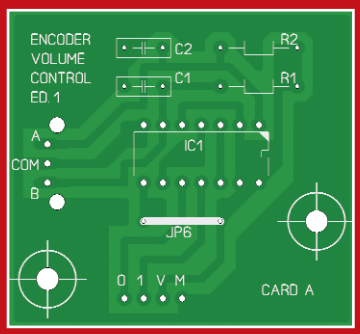


FIGURA 9A: piano di montaggio dei componenti (CARD A).

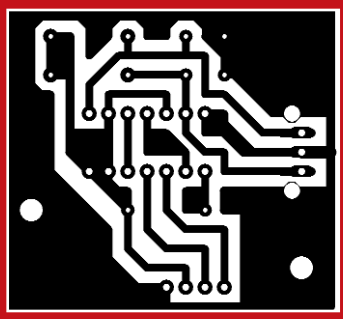
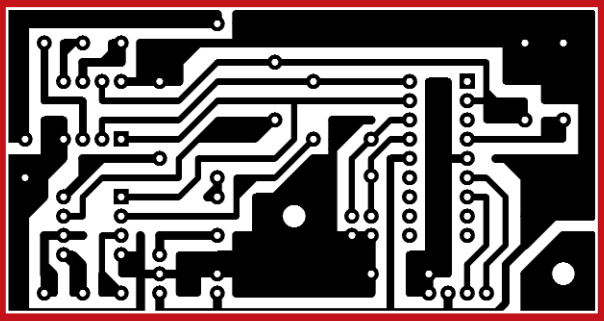


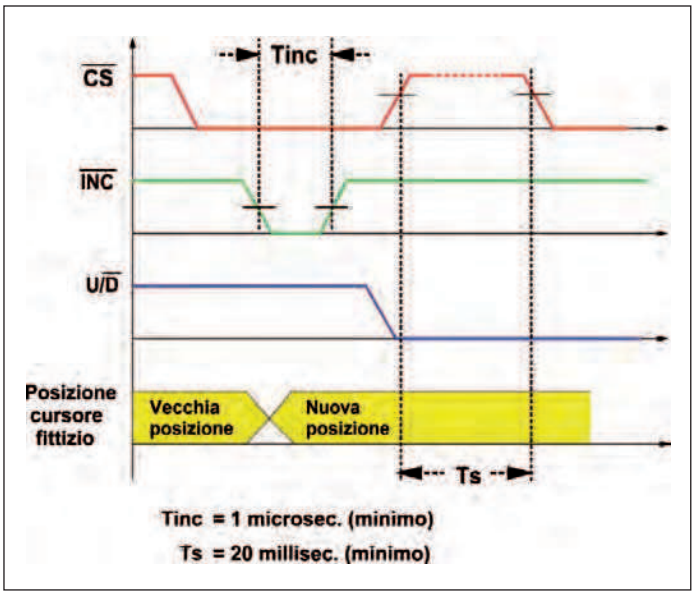
FIGURA 8A: circuito stampato lato rame (CARD A).

FIGURA 8B: circuito stampato lato rame (CARD B).



vuol sostituire. In caso di sostituzione con valori diversi, occorre tenere presente che un valore troppo alto causerebbe una regolazione efficace solo per un breve tratto del range coperto dal cursore fittizio. Un valore troppo basso, viceversa, potrebbe non "zittire" abbastanza l'amplificatore. In quest'ultimo caso, tra l'altro, accadrebbe un fastidioso effetto: il volume passerebbe bruscamente a zero quando il cursore arriverebbe sull'ultimo step, ovvero cortocircuitato con GND. Insomma, fra i due "mali" meglio il primo! Nella **tabella 2** troviamo le sigle dei potenziometri digitali prodotti dalla XICOR ed INTERSIL con, accanto, il valore totale della resistenza. Nella stessa tabella troverete anche alcuni chips, prodotti dalla MAXIM, che, data-sheet alla mano, dovrebbero essere equivalenti "pin to pin" ai chips della XICOR-INTERSIL. La parola "dovrebbero" è necessaria in quanto, pur essendo le due famiglie di integrati quasi simili (cambiano solo alcune temporizzazioni ma ciò è ininfluente per il nostro firmware), non sono stati provati nel prototipo.

Ci sarebbe da dire che tutte le case costruttrici citate commercializzano monolitici con doppio potenziometro digitale, evidentemente destinati ad impieghi stereofonici che, in effetti, avrebbero potuto essere impiegati al posto di due componenti. Tuttavia, la soluzione scelta mi sembra migliore in termini di facilità di reperimento componenti, manutenzione dell'insieme e facilità di progettazione del circuito stampato. I lettori "monoaurali" possono semplicemente non montare uno dei due chip, Il tutto funzionerà lo stesso! Dicevamo del circuito stampato. La soluzione scelta, un "sandwich" asimmetrico, dovrebbe consentire facilità di montaggio all'interno di amplificatori, siano essi commerciali o autocostruiti, dove



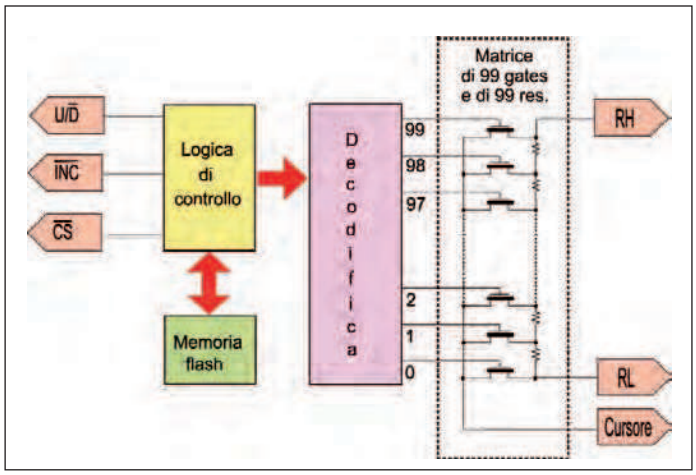


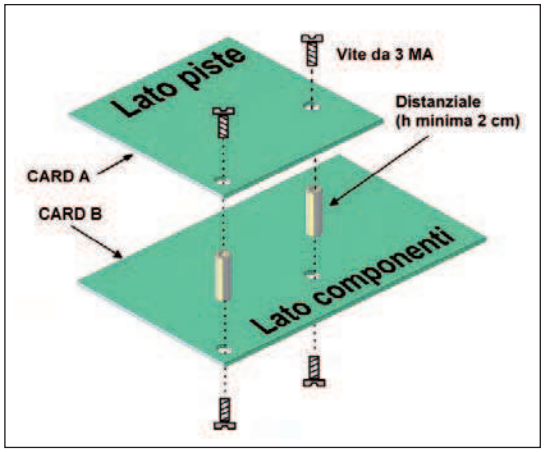
FIGURA 5: diagramma dei segnali e tempi del chip X9C503.

FIGURA 6: schema a blocchi del chip X9C503.

FIGURA 7: montaggio dei due circuiti stampati.

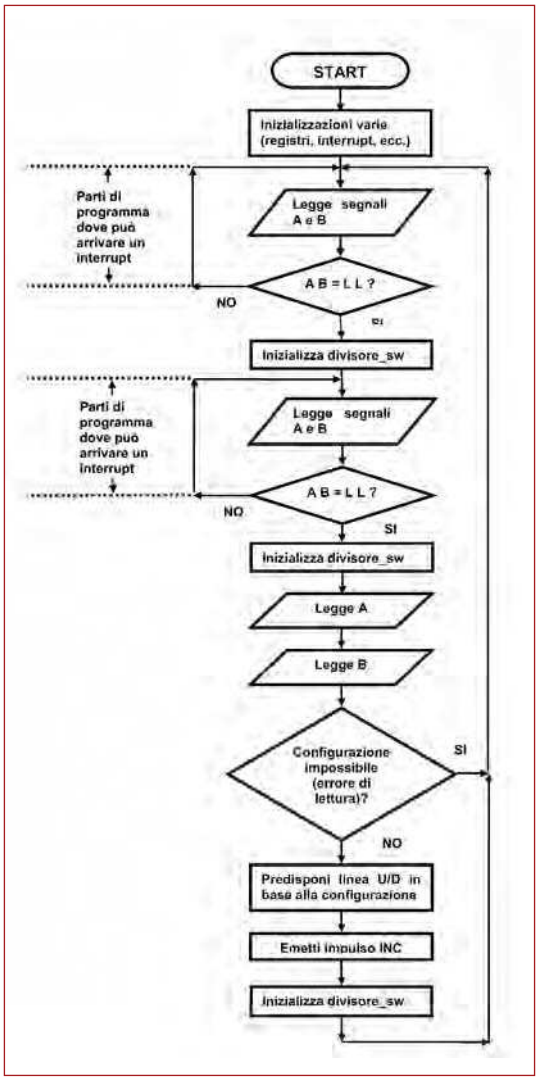
lo spazio orizzontale non è mai ridondante. I due circuiti stampati saranno uniti con appositi distanziali (possibilmente metallici, con foro filettato da 3 MA) ed i collegamenti elettrici fra le due parti, in numero di quattro, saranno effettuati con del comune filo isolato multipolare. Per collegare i fili del vecchio potenziometro al circuito stampato sarebbe meglio usare torrette a capocorda cilindrico che, saldate direttamente sul circuito stampato, conferiranno al tutto un tocco di professionalità.

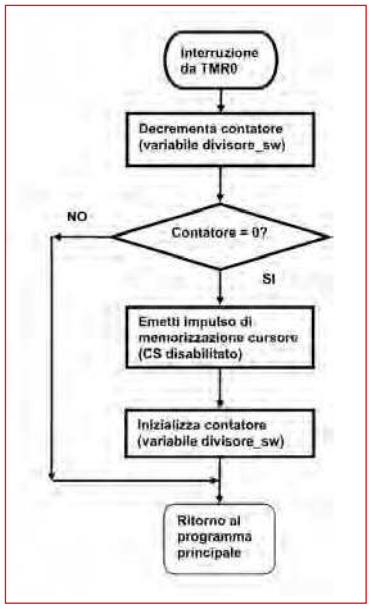
La **figura 7** mostra come procedere nel montaggio dei due circuiti stampati (denominati CARD A e CARD B).



NOTE SUL FIRMWARE

Il programma contenuto nel PIC16F84-20, generato dal sorgente encoder.asm, ha il compito, tutt'altro che trascurabile, di "transcodificare" (sì, lo so, è un termine un po' brutto...) i due segnali provenienti dall'encoder nel protocollo usato dal potenziometro digitale. In sostanza, deve produrre durante il movimento del perno, un opportuno impulso sulla linea INC dopo aver selezionato, sulla linea U/D, il livello corrispondente al senso di rotazione. Cerchiamo di capire, adesso, come il microcontrollore possa "intuire" la direzione di rotazione sfruttando la differenza di fase fra il segnale A ed il segnale B. Nella **figura 10**, mantenendo per semplicità uno sfasamento ideale di 90° fra A e B, abbiamo diviso idealmente la successione degli impulsi in quattro fasi distinte. Queste quattro fasi, indicate con i numeri da 0 a 3, si differenziano l'una dall'altra di 90° esatti e sono assolutamente ripetitive per ogni coppia di impulsi generata. Ovvero, immaginando di ruotare l'encoder a velocità costante, la successione temporale degli impulsi sarà identica a quella mostrata nelle tabelle a fianco dei grafici (0, 1, 2, 3, 0, 1, 2, 3, ecc.). Osservando la sequenza degli impulsi nelle due tabelle, possiamo osservare che, per entrambi i sensi di rotazione, le uniche fasi differenti sono la 0 e la 2. Viceversa, le fasi 1 e 3, che tra l'altro hanno entrambi i segnali allo stesso livello, sono identiche per qualsiasi verso di rotazione. Il nostro algoritmo, quindi, dovrà necessariamente usare come "discriminante" la fase 0 oppure la 2. Semplice? Affatto, poiché, per complicare le cose, le fasi 0 e 2 in rotazione destra hanno, rispettivamente, la stessa configurazione delle fasi 2 e 0 in rotazione sinistra. L'algoritmo, quindi, per poter funzionare a dovere, deve conoscere a priori la fase in cui si trova. Per ottenere ciò dobbiamo introdurre un ulteriore elemento, comunissimo in tutti i sistemi non provvisti, come nel nostro caso, di un clock di riferimento: una condizione di sincronismo. Se la configurazione determinante il verso di rotazione viene verificata nella fase 0 possiamo usare, come fase di sincronismo, quella immediatamente precedente, ovvero la 3. In altri termini, quando la configurazione di A e B sarà uguale ad L L (fase 3) il programma saprà che la prossima configurazione, quella della fase 0, sarà decisiva per "indovinare" il senso di rotazione. A questo punto è possibile disegnare un flow-chart tenendo presente, comunque, che le configurazioni sopra accennate possono presentarsi anche in maniera statica, cioè con encoder fermo. In questi casi il potenziometro digitale, com'è ovvio, non deve variare la posizione del cursore. Inoltre, bisogna tener conto che alcune configurazioni dei segnali A e B potrebbero pervenire errate per errori di lettura, questi ultimi sempre possibili usando trasduttori a contatti striscianti. Sarà quindi opportuni prevedere un filtro software che, con opportune scelte del program-





nuovamente il diagramma di **figura 5**, è possibile notare che il tempo necessario alla memorizzazione della posizione del cursore, indicato nel grafico come Ts, è di ben 20 millisecondi. Per tutto questo tempo, essendo CS disabilitato, il nostro potenziometro elettronico non riceve alcuna informazione dal microcontrollore che, comunque, continuerà a fare il suo lavoro se l'asse dell'encoder continua a girare. A questo punto potrebbe accadere che, rotazioni particolarmente veloci, non sarebbero seguite dal necessario cambiamento della posizione del cursore in quanto, gli impulsi INC generati, troverebbero il chip disabilitato. Insomma, vi sarebbe una perdita di "colpi". Naturalmente, anche se ciò avvenisse, il funzionamento sarebbe comunque garantito non appena la velocità di rotazione ritorna a ritmi più... "umani". Tuttavia, per evitare anche questo inconveniente (che sarebbe molto evidente usando encoder con maggiore risoluzione) è stata impiegata una tecnica definita, con un po' di fantasia, "divisore software". Infatti, per

FIGURA 12: **diagramma di flusso della routine d'interrupt.**

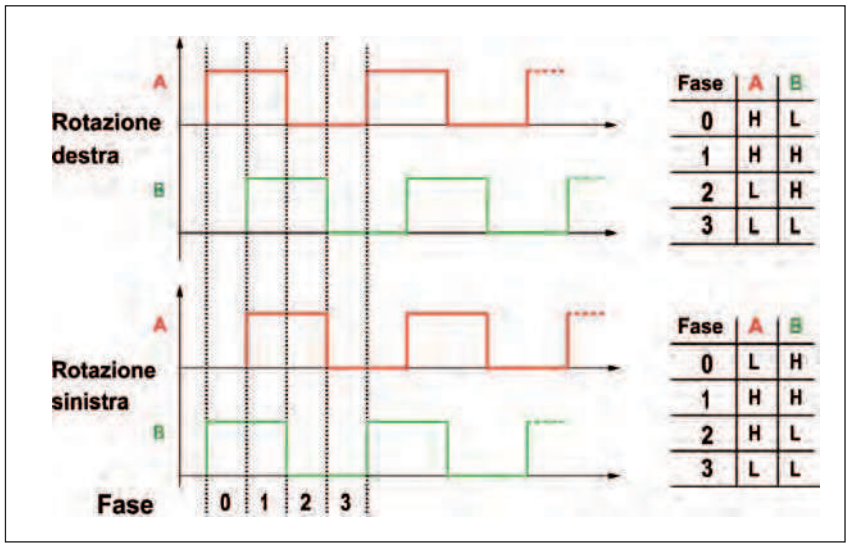


FIGURA 11: **diagramma di flusso del programma encoder.asm.**
FIGURA 10: **successione degli impulsi A e B in quattro fasi.**

ma, rifiuti queste "false" configurazioni. A questo punto, avendo tutti i dati di funzionamento a disposizione, possiamo fare qualche ulteriore considerazione di carattere essenzialmente pratico. Dicevamo che il nostro encoder ha una risoluzione di 15 impulsi per ogni giro completo **(vedi tabella 1)**. Ora, osservando nuovamente la **figura 7** e riconsiderando quanto detto, si può notare come l'impulso INC sia emesso solo per un'intera sequenza di quattro fasi pari, quest'ultima, ad un solo impulso per entrambe le linee d'uscita.
Essendo 99 gli step del potenziometro digitale, possiamo subito calcolare in quanti giri completi verrà fatta un'intera escursione del cursore fittizio (dal minimo al massimo volume): **99 / 15 = 6 giri e ½** (circa). Insomma una regolazione molto "dolce" e comoda! Usando un encoder con risoluzione più alta, per esempio con 28-30 impulsi, l'escursione completa avrebbe richiesto quasi la metà di giri completi e quindi la sensazione di "dolcezza" e continuità di regolazione non sarebbe stata così evidente. Osservando

RESISTENZA	POTENZIOMETRI INTERSIL	POTENZIOMETRI MAXIM
1 KΩ	X9C102	-
10 KΩ	X9C103	DS1804-010
50 KΩ	X9C503	DS1804-050
100 KΩ	X9C104	DS1804-100

TABELLA 2: **valori del potenziometro interno in funzione del chip scelto.**

edutronica.it

il NUOVO punto di riferimento per il MONDO EDUCATIONAL

Sei un docente?

Sei un tutor?

Sei un responsabile di un ufficio tecnico?

CODICE MIP 269081

La tua risorsa è da oggi online su *www.edutronica.it*

PER *approfondire...*

"Sistemi" di D. Capezzuto e D. Gianni (Edizioni HOEPLI); "Elettronica Industriale Vol. 1° e 2°" di A. Cupido e G. Lotti (La Tecno Editrice); varie pubblicazioni commerciali in data-sheet (ALPS, RS, SERVOTECNICA, ecc.).

evitare il problema sopra descritto, gli impulsi di memorizzazione sono emessi da una routine d'interrupt, a sua volta richiamata dall'overflow del timer interno TMR0. Purtroppo, con il clock del sistema a 20 MHz, anche utilizzando alla massima capacità il registro di conteggio ed il prescaler, le interruzione avevano un ritmo troppo elevato: circa una ogni 12 millisecondi.
Per ridurre queste cadenze così "invasive" ho pensato, ed è questa l'originalità, di decrementare un contatore presente nella stessa routine d'interrupt. Quando quest'ultimo contatore arriva a zero, dopo alcune interruzioni a "vuoto", partirà il vero impulso di memorizzazione dalla durata di 20 millisecondi. In questo modo si riesce ad avere una cadenza d'interruzioni pari a circa 190 millisecondi, abbastanza lenta per nostri scopi. Tra l'altro, nell'ambito della sequenza del programma, questo contatore viene continuamente inizializzato in modo che, il fluire degli d'interrupt, possa avvenire solo nell'ambito dei loop di polling. In altri termini, durante la delicata fase di movimento, quando il microcontrollore è impegnato a decodificare le fasi di A e B, non vi saranno interruzioni valide con relativa attesa dei fatidici 20 millisecondi. Le **figure 11** e **12**, riportando rispettivamente i diagrammi di flusso del programma principale e della routine d'interrupt, chiariranno i concetti sopra esposti.

CONCLUSIONI

Siamo arrivati, spero senza troppa fatica, alla fine di questa serie di articoli dedicati ai trasduttori di posizione. L'argomento, come i lettori avranno intuito, è vastissimo e lo scopo di queste pagine poteva essere soltanto poco più che introduttivo. Comunque, era mia intenzione cogliere l'occasione per fare un discorso di metodo. Individuare le specifiche di un'applicazione, ideare soluzioni progettuali e metterle in pratica con spirito critico sono, a mio parere, la vera "poesia" di questo meraviglioso hobby.

CODICE MIP 500008

CORSI DI FORMAZIONE

ASSIPE
ASSOCIAZIONE ITALIANA PROGETTAZIONE ELETTRONICA

Un'offerta formativa unica nel suo genere: corsi sulle tematiche più attuali e sull'apprendimento delle tecniche di progettazione aggiornate

Per informazioni:
www.assipe.it
tel. 02 21001111

CODICE MIP 269082

Corsi Disponibili

➥ ZIGBEE
Conoscere lo standard Zigbee: il Protocollo, il mezzo fisico (frequenza di trasmissione e canalizzazione della banda), le problematiche dell'implementazione nei sistemi embedded con esempi applicativi.
(Cod. AS-01, durata 8 ore)

➥ Programmare i PIC *corso base*
L'architettura del microcontrollore, gli strumenti di sviluppo hardware e software.
La programmazione assembler e basic del microcontrollore. Esempi pratici di applicazione.
(Cod. AS-02, durata 8 ore)

➥ Progettare con CPLD ed FPGA
Caratteristiche delle FPGA e delle CPLD.
Gli strumenti di sviluppo hardware e software.
Implementazione di dispositivi e microcontrollori su FPGA e CPLD.
(Cod. AS-03, durata 8 ore)

➥ Sistemi operativi embedded
La necessità del passaggio ad un sistema operativo embedded, la schedulazione dei processi, esempi pratici con dsPIC e NIOSII.
(Cod. AS-04, durata 8 ore)

➥ Sistemi real-time
Definizione "non scontata" di sistema Real-Time, requisiti di sistema in termini di efficienza e prevedibilità, vantaggi e svantaggi dell'incremento della velocità di risposta.
(Cod. AS-05, durata 8 ore)

➥ Protocollo Bluetooth
La trasmissione dati in radiofrequenza, i profili più performanti previsti dal protocollo, la problematica della sicurezza dei dati, convivenza possibile tra Bluetooth e WiFi.
(Cod. AS-06, durata 8 ore)

➥ Programmazione ANSI C per sistemi Embedded
Le tecniche di programmazione in C per lo sviluppo di applicazioni per sistemi embedded.
L'ottimizzazione della memoria e le tecniche per massimizzare la velocità di esecuzione del programma.
(Cod. AS-07, durata 8 ore)

➥ Programmare i PIC *corso avanzato*
L'uso del PIC come periferica USB.
L'acquisizione dei segnali analogici. L'uso di un PIC per applicazioni ethernet. Esempi pratici di applicazioni.
(Cod. AS-08, durata 8 ore)

➥ Progettare con i dsPIC
La struttura del dsPIC33F.
Il set di istruzioni MCU e DSP.
I sistemi di sviluppo hardware e software. Applicazioni pratiche sperimentali.
(Cod. AS-09, durata 8 ore)

➥ Progettare con Atmel AVR
Le famiglie dei microcontrollori AVR.
Gli strumenti di sviluppo hardware e software. Il compilatore GNU-WinAVR.
Applicazioni e sperimentazioni pratiche.
(Cod. AS-10, durata 8 ore)

Industrial

FRAMOS

think future

imaging solutions

Telecamere

Lumenera Lw570/Lw575

- 5 Megapixel (2592 x 1944 Pixel)
- Sensore CMOS Micron da 1/2.5"
- 7 fps alla massima risoluzione
- Qualità immagine 8 e 12 bit
- Colore

Lumenera USB2.0 Lm-Series

- Risoluzione da VGA a 1.4Megapixel
- Qualità immagine 8 e 12 bit
- Attacco industriale USB2.0 e GPI/O
- Dimensioni irdotte (44x44x56mm)
- Back focus regolabile
- SDK disponibile

FRAMOS ELECTRONIC VERTRIEBS GMBH
Centro Direzionale Colleoni
Pal. Taurus Ing. 2
Via Colleoni 3
20041 Agrate Brianza (Milano)

Lumenera corporation

Phone · +39.039.68 99 - 635
Fax · +39.039.68 98 - 065
info@framos.it · www.framos.it
info@framos.de · www.framos.de
info@framos.co.uk · www.framos.co.uk

CODICE MIP 269083

di FABIO RISCICA

La programmazione dei lego Mindstorm in NQC (terza parte)

GENERAZIONE *di suoni* E MUSICA

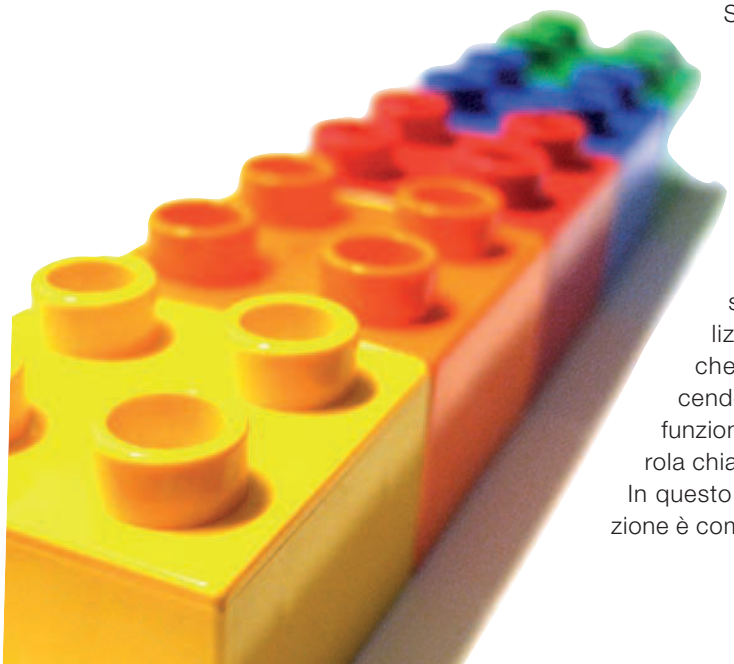
In questo numero completiamo la presentazione del linguaggio NQC, sviluppato per la programmazione dei sistemi robotici LEGO MINDSTORMS, esaminando in dettaglio i comandi che permettono di gestire i task e di generare suoni e musica

TASK

Finora abbiamo preso in considerazione programmi costituiti soltanto dal solo task main. I programmi NQC in realtà permettono l'utilizzo di più task che vengono eseguiti in parallelo. Il task main è obbligatorio e viene eseguito automaticamente; gli altri eventuali task vengono eseguiti soltanto se lanciati con il comando **start** e possono essere arrestati con il comando **stop**.
Ad esempio, facendo riferimento ad un semplice veicolo avente le due ruote collegate alle porte di uscita A e C ed una lampada collegata alla porta di uscita B, vediamo come è possibile scrivere un programma che, utilizzando i task, permette di comandare le ruote e simultaneamente far lampeggiare la lampada **(listato 1)**.
Come è possibile osservare dal listato riportato, il task main lancia i due task move_square e light_blink, che vengono eseguiti in parallelo.
Il task main_square fa muovere le due ruote in avanti per 1 secondo, cambia la direzione di rotazione del motore C per 0.5 secondi, provocando la rotazione su se stesso del robot di circa 90°, quindi ripete la sequenza di operazioni con l'effetto di far eseguire un percorso che approssima un quadrato.
Il task light_blink attiva e disattiva continuamente la lampada collegata sulla porta di uscita B con un periodo di 1 secondo.
La cosa veramente interessante è che i due task vengono effettivamente eseguiti in maniera indipendente, semplificando così l'implementazione di compiti concorrenti.

SUBROUTINES

Tutti i linguaggi di programmazione mettono a disposizione dei meccanismi che consentono di scomporre e semplificare problemi complessi.
Ad esempio, il linguaggio di programmazione ANSI C permette di utilizzare a tale scopo le funzioni, definendo le regole di visibilità delle variabili e le regole di passaggio dei parametri formali per valore e per riferimento.
Anche se in NQC non è possibile utilizzare appieno queste potenzialità dei linguaggi ad alto livello, nel caso in cui si abbia la necessità di utilizzare lo stesso frammento di codice in diversi punti del programma, è possibile inserire le istruzioni in una subroutine e richiamarla da un task in esecuzione.
Ad esempio, il frammento di codice riportato nel **listato 2**, lancia per tre volte la subroutine blink, che fa accendere e spegnere la lampada collegata sulla porta di uscita B, quindi termina la sua esecuzione.
L'inserimento della clausola **sub** specifica che la funzione blink è una subroutine e che occuperà esclusivamente lo spazio di memoria necessario per la sua implementazione.
Si tenga presente però che in NQC le subroutines, a causa di alcune limitazioni presenti nel firmware dell'RCX, non possono effettuare il passaggio di variabili.
Un'alternativa che consente di aggirare quest'ostacolo è quello di utilizzare le "inline function", che vengono dichiarate facendo precedere il nome della funzione dalla clausola void (parola chiave dell'ANSI C).
In questo caso però l'implementazione è completamente diversa dalle



argomenti delle funzioni in ANSI C

Le funzioni che accettano argomenti devono definire delle variabili che consentono di passarne i valori; tali variabili prendono il nome di parametri formali e sono delle vere e proprie variabili locali della funzione.
Il passaggio dei parametri delle funzioni avviene normalmente per valore, cioè effettuando una copia dei parametri formali. Di conseguenza, modifiche eseguite dalla funzione sui parametri formali non alterano il valore delle variabili utilizzate all'atto della chiamata della stessa.
E' possibile effettuare il passaggio dei parametri per riferimento, passando alla funzione l'indirizzo dell'argomento. In questo caso la funzione, operando sull'indirizzo del parametro, può alterarne il valore.

LISTATO **1**

```
task main()
{
start move_square;
start light_blink;
}
task move_square()
{
while(true)
   {
   OnFwd(OUT_A+OUT_C);
   Wait(100);
   OnRev(OUT_C);
   Wait(85);
   }
}
task light_blink()
{
while(true)
   {
   SetOutput(OUT_B,OUT_ON);
   Wait(50);
   SetOutput(OUT_B,OUT_OFF);
   Wait(50);
   }
}
```

LISTATO **2**

```
sub blink()
{
SetOutput(OUT_B,OUT_ON);
Wait(50);
SetOutput(OUT_B,OUT_OFF);
Wait(50);
}
task main()
{
blink();
blink();
blink();
}
```

LISTATO **3**

```
void blink(int time)
{
SetOutput(OUT_B,OUT_ON);
Wait(time);
SetOutput(OUT_B,OUT_OFF);
Wait(time);
}
task main()
{
blink(50);
blink(50);
blink(50);
}
```

subroutines; infatti le "inline function" vengono copiate in ogni punto in cui vengono usate. Ciò porta ad occupare più memoria, ma vengono risolti alcuni problemi come la limitazione del passaggio di argomenti. Ad esempio, il frammento di codice del **listato 3**, implementa una inline function che fa lampeggiare la lampada collegata sulla porta di uscita B, permettendo di specificare come argomento il periodo relativo. Il passaggio dei parametri può comunque avvenire solamente per valore.

SUONI E MUSICA

L'RCX è dotato di uno speaker interno che può emettere suoni o addirittura musica. La funzione che consente in NQC di riprodurre suoni è PlaySound(n). L'argomento ammesso è una costante tra quelle riportate nella tabella sottostante.

NQC API – Generazione di suoni mediante PlaySound

0 Suono della pressione di un tasto
1 Suono "beep beep"
2 Suono di requenza decrescente
3 Suono di frequenza crescente
4 Suono di errore
5 Suono in frequenza di veloce crescendo

L'esempio riportato esegue tutti i suoni di sistema disponibili nell'RCX.

```
task main()
{
PlaySound(0);
Wait(100);
PlaySound(1);
Wait(100);
PlaySound(2);
Wait(100);
PlaySound(3);
Wait(100);
PlaySound(4);
Wait(100);
PlaySound(5);
Wait(100);
}
```

Suoni e musica vengono memorizzati in un buffer di sistema e l'istruzione Wait, oltre ad inserire delle pause tra i suoni, ha lo scopo di evitare l'overflow del buffer e la conseguente perdita di informazioni. La funzione che consente in NQC di riprodurre musica è PlayTone(f,d), che richiede due argomenti: il primo è la fre-

NQC API – GENERAZIONE DI MUSICA MEDIANTE PLAYTONE

	1	2	3	4	5	6	7	8
LA	28	55	110	220	440	880	1760	3520
LA#	29	58	117	233	466	932	1865	3729
SI	31	62	123	247	494	988	1976	3951
DO	33	65	131	262	523	1047	2093	4186
DO#	35	69	139	277	554	1109	2217	
RE	37	73	147	294	587	1175	2349	
RE#	39	78	156	311	622	1245	2489	
MI	41	82	165	330	659	1319	2637	
FA	44	87	175	349	698	1397	2794	
FA#	46	92	185	370	740	1480	2960	
SOL	49	98	196	392	784	1568	3136	
SOL#	52	104	208	415	831	1661	3322	

LISTATO **4**

```
task main()
{
while(true)
  {
  PlayTone(784,24);
  Wait(28);
  PlayTone(784,12);
  Wait(16);
  PlayTone(784,12);
  Wait(16);
  PlayTone(784,12);
  Wait(16);
  PlayTone(587,12);
  Wait(16);
  PlayTone(523,12);
  Wait(16);
  PlayTone(587,12);
  Wait(16);
  PlayTone(784,24);
  Wait(28);
  PlayTone(784,12);
  Wait(16);
  PlayTone(784,12);
  Wait(16);
  PlayTone(784,12);
  Wait(16);
  PlayTone(880,12);
  Wait(16);
  PlayTone(988,12);
  Wait(16);
  PlayTone(880,12);
  Wait(16);
  PlayTone(784,24);
  Wait(28);
  PlayTone(784,12);
  Wait(16);
  PlayTone(784,12);
  Wait(16);
  PlayTone(880,12);
  Wait(16);
  PlayTone(784,12);
  Wait(16);
  PlayTone(740,12);
  Wait(16);
  PlayTone(784,12);
  Wait(16);
  PlayTone(880,160);
  Wait(100);
  }
}
```

quenza della nota in Hertz, il secondo è la durata del suono in centesimi di secondo. La tabella NQC API di pagina precedente fornisce la corrispondenza fra note musicali e frequenza nelle diverse ottave. Mediante le frequenze riportate in tabella, se si è in grado di leggere uno spartito musicale è possibile convertire direttamente la musica in una sequenza di comandi da impartire al nostro RCX, in modo che possa riprodurre il brano scelto.
Per concludere, si consideri il **listato 4**, un programma che riproduce un frammento di un noto pezzo musicale che vi invitiamo ad ascoltare

CONCLUSIONI

Con questa puntata abbiamo terminato la presentazione del linguaggio NQC. Nel prossimo numero entreremo nei dettagli hardware del modulo RCX, mostrando come è possibile progettare ed interfacciare dei sensori autocostruiti al nostro robot. In particolare presenteremo il progetto di un sensore ad infrarossi che consente di riconoscere ed evitare ostacoli senza che il nostro mezzo venga in contatto con questi.

CODICE MIP 500003

circuiti stampati in 24 ore

garantiamo il tempo di consegna 24 ore o i circuiti sono gratis

Potrete scegliere tra singola e doppia faccia con foro metallizzato. Con solder e serigrafie per uno stampato di alta qualità o solo piste stagnate per un prototipo a basso costo.
Prezzi a partire da* € 14,38 (doppia faccia foro metallizzato 7,50x7,50 cm) e da € 9,13 (singola faccia 7,50x7,50 cm) per FR4 1,6 mm con rame 35 µm, **tutti comprensivi di attrezzatura.**
Nessuna limitazione sul numero dei fori, sul numero degli utensili (diametri) e sul tipo di scontornatura (anche tondeggiante).
Distanza minima tra le piste e pista minima 8 mils (0,20 mm).

PREVENTIVO ANONIMO, GRATUITO ED IMMEDIATO con il nostro calcolatore online.

+ QUALITA
- TEMPO

visita il nostro sito per il dettaglio delle note tecniche
www.mdsrl.it
millennium md dataware
millennium dataware srl
parco scientifico e tecnologico
15050 rivalta scrivia - tortona (al)
tel. 0131 860.254 fax 0131 860157
www.mdsrl.it info@mdsrl.it

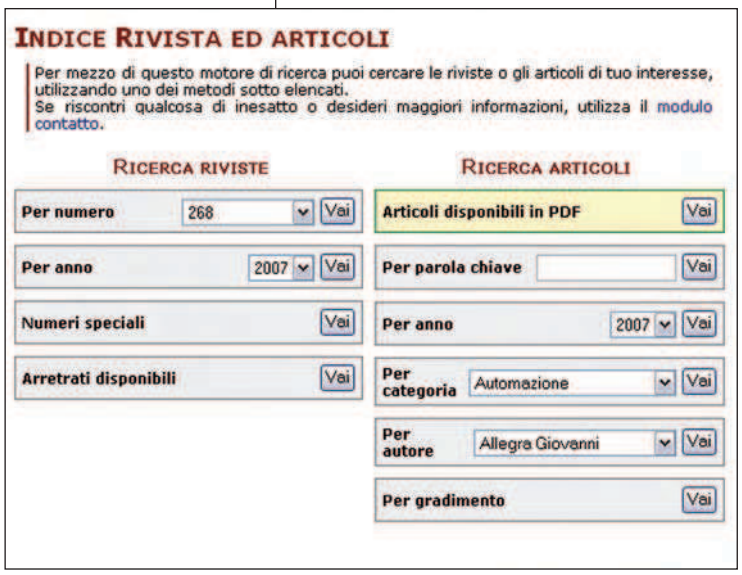
CODICE MIP 269087

* i prezzi si intendono iva esclusa e calcolati sul singolo pezzo - ordine minimo 2 pezzi

Se fai parte del Club di Fare Elettronica hai accesso ad un database di articoli in pdf. Un modo per avere i contenuti della rivista a portata di click

ARTICOLI *a portata di click*

Volete scaricare un articolo in pdf? Iscrivetevi al **Club** di **Fare Elettronica**! Con una quota annuale di iscrizione comparabile al costo di una pizza avrete accesso ad un database di articoli online in continua crescita. Ogni settimana vengono infatti aggiunti articoli in formato pdf ad alta risoluzione estratti integralmente dalla rivista. Se la vostra iscrizione al Club è attiva potrete scaricare l'articolo senza alcuna limitazione o consultarlo direttamente online. Ma c'è di più. Se l'articolo che state cercando non è nel database potrete richiederlo e il relativo pdf sarà disponibile online entro pochi minuti! È possibile richiedere un massimo di tre articoli nell'arco della durata dell'abbonamento al Club.



RICERCA DEGLI ARTICOLI

Attraverso il motore di ricerca accessibile dalla voce "Indice rivista ed articoli" nel menu "Rivista" è possibile ricercare uno specifico articolo utilizzando diversi criteri. Cliccando sul pulsante "VAI" posto vicino alla voce "Articoli disponibili in pdf" otterrete la lista completa dei pdf disponibili. Se la vostra iscrizione al club non è attiva, l'icona per il download del file non sarà cliccabile. Se l'articolo non è disponibile in pdf, al posto dell'icona "pdf" troverete l'icona a forma di lettera attraverso la quale

potrete richiedere di rendere disponibile il pdf.

COME ISCRIVERSI AL CLUB

Iscriversi al Club di Fare Elettronica è veramente semplice. Potete farlo attraverso il sito www.ieshop.it scegliendo il prodotto "FE-ABB Club di Fare Elettronica". Una volta effettuato il pagamento il vostro utente sarà abilitato all'accesso al database dei pdf. La durata dell'iscrizione è annuale ed il costo promozionale è di €9,95+IVA.

ARTICOLI DISPONIBILI

- Interfaccia MIDI
- Dispositivi di protezione da sovratensioni
- Tutto il corso Elettronicando
- La tecnica DDS: Generatore di toni standard DTMF/TELECOM/MUSICA
- La tecnica DDS: Generatore di segnali a frequenza variabile
- La tecnica DDS: Riproduttore di suonerie
- La tecnica DDS: Generatore di toni DTMF
- L'intero progetto del generatore eolico
- La tecnica DDS (Direct Digital Synthesis)
- Progettazione e realizzazione di un filtro ADSL centralizzato
- Frequenzimetro digitale BF 4,5 digit led
- Pannello luminoso a matrice di led (prima parte)
- Applausometro elettronico
- Mixer Stereo
- Ampli Sempli
- A/D Converter a 24 bit
- Sat finder
- Frequenzimentro digitale
- Presepe elettronico multimediale
- Effetto eco
- Orologio DCF da parete
- Mixer stereo automatico per D.J.
- Generatore di funzioni
- Mixer stereo a quattro ingressi
- Frequenzimetro LCD da 150 MHz
- Commutatore fax/voce 68hc11

...e molti altri!

di NICO GRILLONI

GLI amplificatori MICROFONICI

Possono essere a bassa e ad alta impedenza e sia di tipo bilanciato che sbilanciato. La scelta dipende solo dal fine a cui si vuole pervenire

PREAMPLIFICATORI PER MICROFONI A USCITA SBILANCIATA

Per amplificare il segnale proveniente da un microfono ad uscita sbilanciata è sufficiente un preamplificatore con buon guadagno per la realizzazione del quale ben si prestano alcuni circuiti integrati (per esempio, l'op-amp duale LM833) che a una bassa distorsione e a un elevato slew rate, associano una tensione di rumore notevolmente contenuta.

La figura 1 riporta un semplice preamplificatore microfonico con guadagno in banda passante (20 Hz ÷ 20 kHz) pari circa a 20 (26 dB). Data la configurazione non invertente dell'amplificatore operazionale, è infatti:

$$G = 1 + (Rf/RI)$$

e quindi anche:

$$G = (330000/18000) + 1 = 19,33$$

L'operazionale lavora con alimentazione singola tramite il partitore R_1, R_2 che, come è noto, porta l'input non invertente ad una tensione pari a metà della tensione di alimentazione. I condensatori C_1, C_2 e C_3 fissano la frequenza inferiore f_L, mentre il condensatore C_4 fissa la frequenza di taglio superiore f_H. In particolare, attribuendo ai condensatori $C_1 \div C_3$ valori via via più elevati (più bassi) si abbassa (si eleva) la f_L, viceversa, diminuendo (aumentando) il valore di C_4 si eleva (si abbassa) la f_H. La **figura 2** riporta le forme d'onda in ingresso e in uscita. Avendo posto per il segnale di ingresso $V_I = 100\ mV$ da picco a picco, la tensione di uscita V_o è di circa 3,87 V [3,867 V = 3867 mV, indicati dalla differenza *(c – d)* nella posizione degli omonimi marker]. Ciò implica un guadagno G = 3867/200 = 19,33 che è il valore che si era impostato ponendo $R_f = 330\ k\Omega$ e $R_I = 18\ k\Omega$. La **figura 3** riporta la risposta in frequenza: la banda passante, per i valori attribuiti ai condensatori $C_1 \div C_4$, va da circa 19 Hz (18,91 Hz, indicati dal marker verticale *b*) a circa 21 kHz (20,96 kHz, indicati dal marker verticale *a*).

Per il dimensionamento del preamplifi-

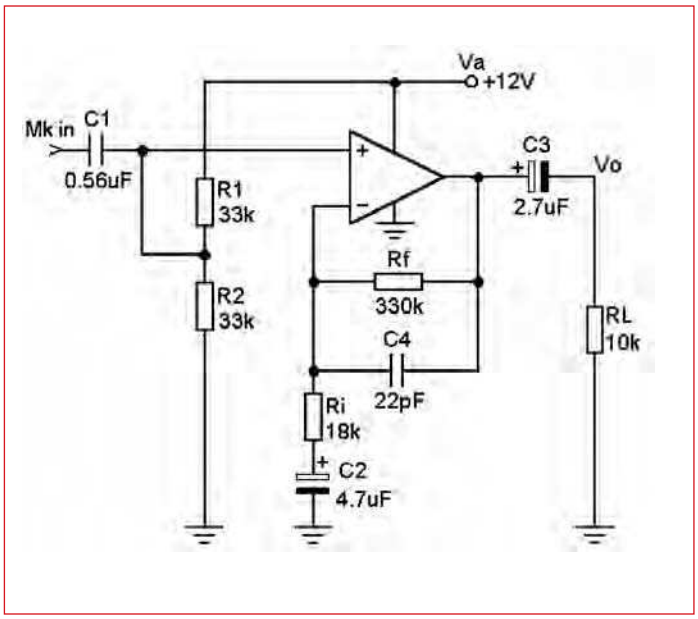


FIGURA 1: amplificatore microfonico con guadagno pari a 26 dB.

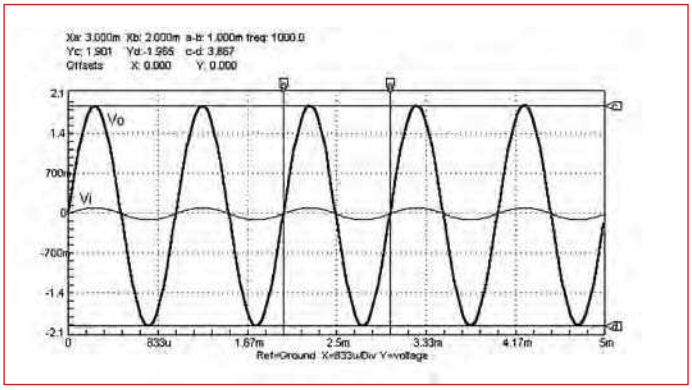


FIGURA 2: forme d'onda in ingresso e in uscita nel preamplificatore microfonico di cui alla figura 1.

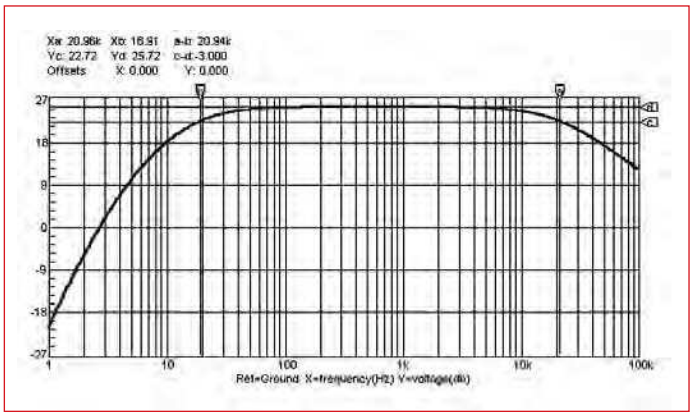


FIGURA 3: risposta in frequenza del preamplificatore microfonico di cui alla figura 1.

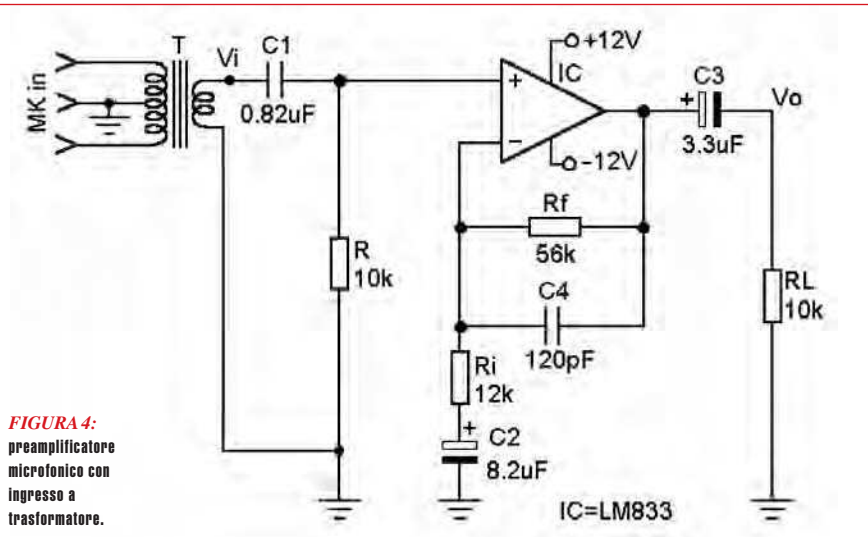


FIGURA 4: preamplificatore microfonico con ingresso a trasformatore.

catore della **figura 1** è sufficiente rifarsi alle espressioni già riportate negli articoli già pubblicati sugli operazionali o, meglio ancora, al testo *Amplificatori operazionali* della serie "Conoscere ed usare" della stessa editrice di Fare Elettronica *(Inware Edizioni)*.

PREAMPLIFICATORI PER MICROFONI A USCITA BILANCIATA

I microfoni ad uscita bilanciata sono di più largo impiego e di uso professionale. Il segnale utile viene inviato tramite due fili intrecciati - il terzo filo (la cosiddetta calza o schermo) va a massa - a un trasformatore con primario a presa centrale o agli ingressi di un amplificatore differenziale. Nell'accoppiamento a trasformatore le interferenze di natura elettromagnetica generate, ad esempio, dalla tensione di rete, saranno indotte in modo eguale sui due ingressi e, presentandosi all'uscita del secondario della stessa ampiezza ma sfasate di 180° l'una rispetto all'altra, si elideranno.

La **figura 4** mostra uno stadio di preamplificazione con ingresso a trasformatore il cui rapporto di trasformazione è di 1:5. Se si applica ai due fili del primario la stessa tensione, sul secondario, ossia in ingresso al preamplificatore vero e proprio troviamo una tensione nulla.

Ciò a causa dell'andamento delle tensioni sulle due metà del primario che, rispetto a massa, sono, come si è detto, di eguale ampiezza ma in opposizione di fase. Le componenti di rumore quindi, dando un segnale risultante nullo, non influiranno sul segnale utile che "viaggia" sui medesimi fili.

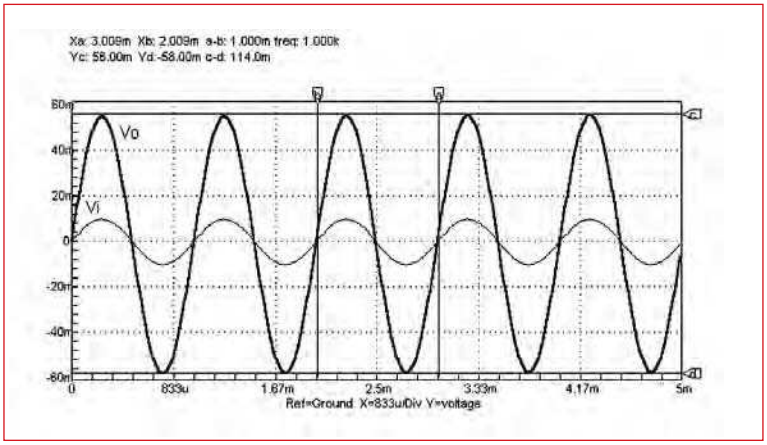


FIGURA 5: andamento del segnale in uscita dal trasformatore nel circuito di cui alla figura 4.

i MICROFONI

I microfoni possono essere ad alta impedenza (anche maggiore di 20kΩ) e a bassa impedenza (anche inferiore a 200Ω). I primi forniscono un elevato segnale in uscita (100mV ÷ 200mV), ma proprio per l'elevata impedenza captano segnali anche minimi di natura elettromagnetica divenendo sede di ronzio di difficile eliminazione.

Questa limitazione può essere aggirata solo a condizione che fra microfono e preamplificatore non vi siano grandi distanze (mediamente il cavo di collegamento, anche se di ottima schermatura, non deve superare i tre o, al massimo, i quattro metri). I secondi, per contro, forniscono un segnale debole, normalmente compreso fra 20μV e 2μV, che deve essere adeguatamente amplificato al fine di realizzare un ottimale rapporto segnale/rumore (S/N≥60 dB).

I microfoni a bassa impedenza possono poi essere ad uscita sbilanciata, ovvero a due fili, uno per il segnale utile e l'altro di massa, o ad uscita bilanciata, ovvero a tre fili, due dei quali, finemente intrecciati, per il segnale utile, e, il terzo, di massa.

I preamplificatori microfonici non presentano grandi difficoltà di dimensionamento dal momento che non è necessaria alcuna equalizzazione. Gli unici parametri realmente importanti sono la sensibilità, il cablaggio e la connessione alla sorgente.

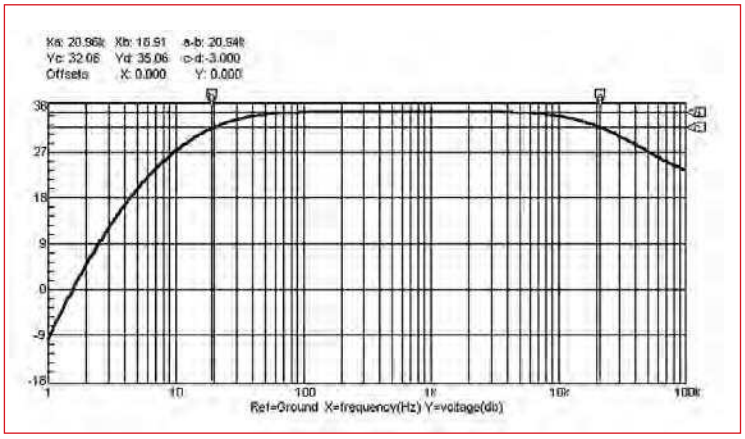


FIGURA 6: **risposta in frequenza del preamplificatore microfonico di cui alla figura 4.**

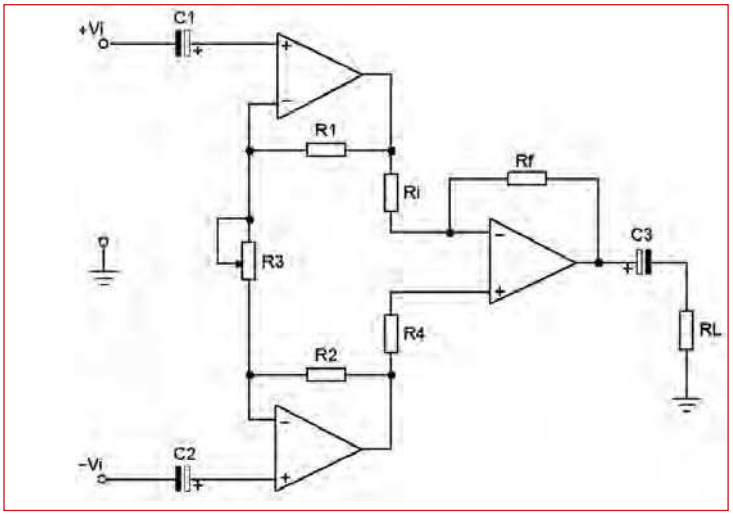
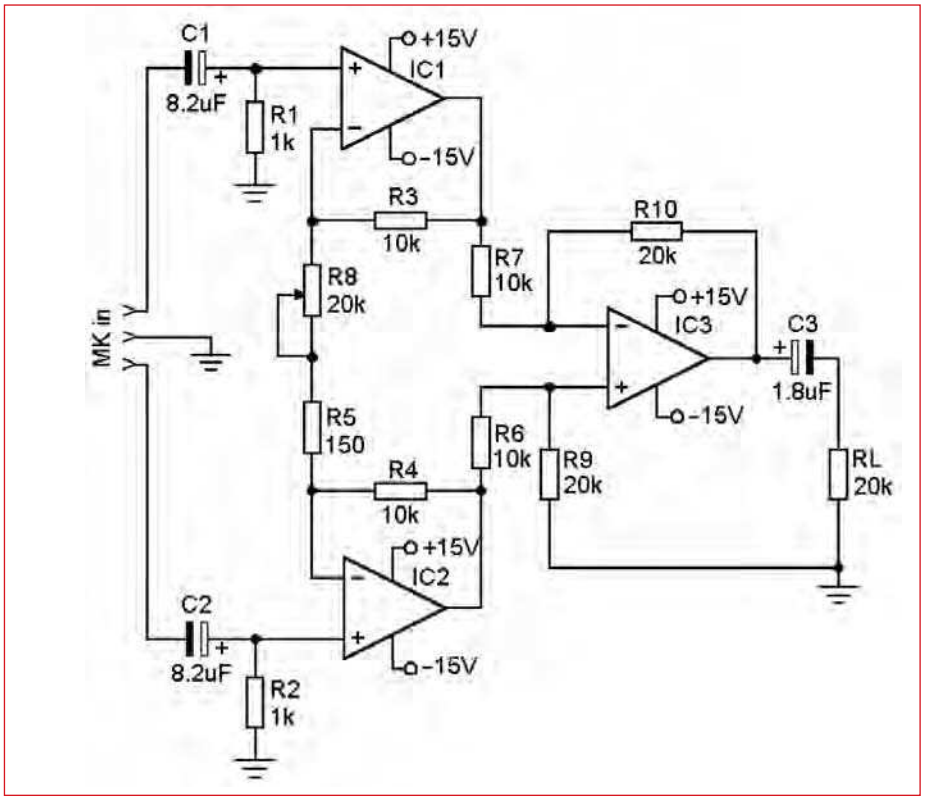


FIGURA 7: **preamplificatore microfonico che utilizza la configurazione differenziale dell'op-amp.**

FIGURA 8: **preamplificatore per microfono a uscita bilanciata senza trasformatore.**



Supponendo, per esempio, che il segnale utile sia di 2 mV da picco a picco - corrispondenti a 4 mV ai capi dell'intero primario dal momento che il trasformatore è a presa centrale – per il rapporto 1:5 del trasformatore *T*, il segnale V_i sarà di 20 mV. Il preamplificatore, a sua volta, ha un guadagno pari a 5,7. Essendo il guadagno complessivo G_{TOT} pari al prodotto del guadagno apportato dal trasformatore per il guadagno del preamplificatore, si avrà:

$$G_{TOT} = 5 \times 5{,}7 = 28{,}5$$

Ciò significa che il segnale di uscita avrà ampiezza da picco a picco:

$$V_o = G_{TOT} \times V_i = 28{,}5 \times 4 = 114 \text{ mV}$$

La **figura 5** che riporta l'ampiezza del segnale in uscita dal trasformatore (20 mV a monte del condensatore C_1) e del segnale in uscita dal preamplificatore [l'ampiezza di quest'ultima è indicata dalla differenza (*c* – *d*) nella posizione degli omonimi marker] fornisce l'andamento appena descritto.

La figura 6 riporta la risposta in frequenza. La banda passante si estende da circa 20 Hz (*Xb* = 18,91Hz) a circa 20 kHz (*Xa* = 20,96 kHz). Questa ampiezza di banda è dovuta, come di consueto, ai valori delle capacità $C_1 \div C_4$.

L'accoppiamento a trasformatore presenta tre aspetti negativi: il costo, dal momento che il trasformatore dev'essere realizzato a regola d'arte e, spesso, miniaturizzato; l'ingombro, che talvolta può non essere indifferente; la possibilità di dar luogo a un tasso di distorsione armonica che, per certe applicazioni audio, può essere considerato eccessivo.

Per questi motivi si fa ricorso sempre più frequentemente, a stadi di preamplificazione realizzati con operazionali a basso rumore in configurazione differenziale secondo lo schema classico dell'amplificatore per strumentazione visibile nella **figura 7**.

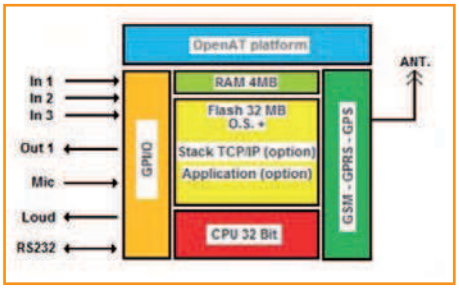
In tal modo vengono "cancellati" i segnali di modo comune e viene amplificata la differenza dei segnali in ingresso.

La **figura 8** riporta un preamplificatore differenziale interamente dimensionato per un guadagno variabile fra circa 4 e circa

www.rccitaly.com

PRODOTTI E SISTEMI PER IL CONTROLLO E LA COMUNICAZIONE INDUSTRIALE

NON SOLO MODEM CON I DISPOSITIVI
SERIE GENPROXX DI ERCO & GENER

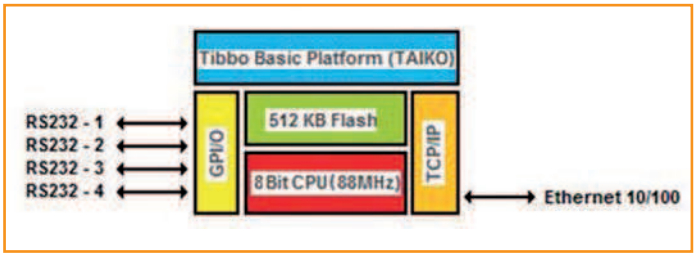


Grazie alla loro struttura i modem Erco & Gener possono essere utilizzati per realizzare applicazioni custom particolarmente interessanti nelle comunicazioni M2M. La Piattoforma (gratuita) di sviluppo Open-AT (la stessa di Wavecom) permette di sfruttare la CPU interna (ARM a 32 bit) per utilizzare i dispositivi come un microcontrollore con interfaccia wireless (GSM-GPRS). 3 ingressi digitali optoisolati, 1 uscita digitale open-collector, 1 porta RS232 completa di tutti i criteri, ingresso microfono e uscita altoparlante, permettono ai dispositivi GenProxx di essere utilizzati come sistemi di telemetria e telecontrollo, sistemi di allarme via SMS, interfonici, data-logger, e molto altro. I dispositivi Erco & Gener sono disponibili come:

GenPro14e = modem GSM -
GenPro24e = modem GSM-GPRS
GenLoc31e = modem GSM-GPRS-GPS

TIBBO DS-1000
MICROCONTROLLORE INDUSTRIALE PROGRAMMABILE IN BASIC

La nuova piattaforma Tibbo per applicazioni industriali M2M prevede un'interfaccia Lan 10/100 con stack TCP/IP integrato e 4 porte seriali RS232 complete di tutti i criteri. L'ambiente di sviluppo TAIKO (basato su Tibbo Basic) messo a disposizione gratuitamente da TIBBO consente di scrivere e debuggare un'applicazione proprietaria in tempi veloci. Con DS-1000 è possibile sviluppare applicazioni dedicate come micro web-server, web-logger, multiconnessioni TCP/IP (sino a 16 utenti), Industrial router, etc. Sul sito ***www.tibbo.com*** sono disponibili esempi applicativi pronti all'uso.



CODICE MIP 269093

aaa cercasi

STIAMO CERCANDO VENDITORI...

a cui affidare la responsabilità di vendita di prodotti e sistemi per il controllo e la comunicazione industriale nella propria area di competenza. Per maggiori informazioni visitate

www.rccitaly.com

RCC

RCC
Remote Command & Communication

DISTRIBUITI E SUPPORTATI DA:
Via G. di Vittorio 19 - 20097 San Donato Milanese (MI)
Tel: +39 335 8784 738, Fax: +39 02 5187 6194

www.rccitaly.com - info@rccitaly.com

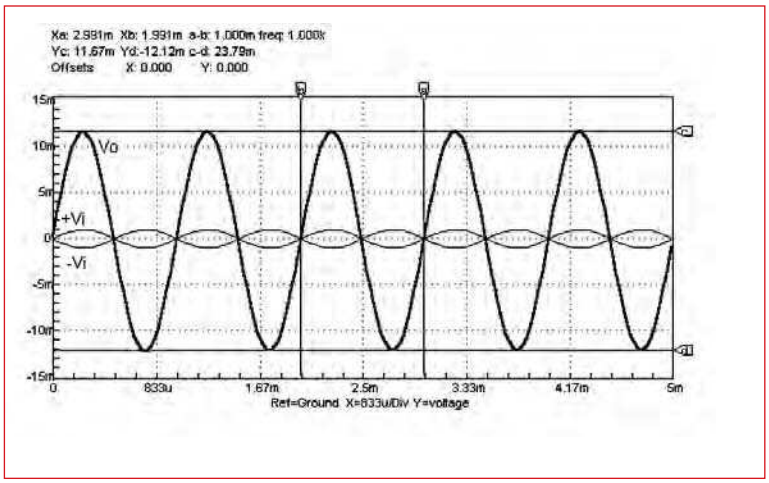
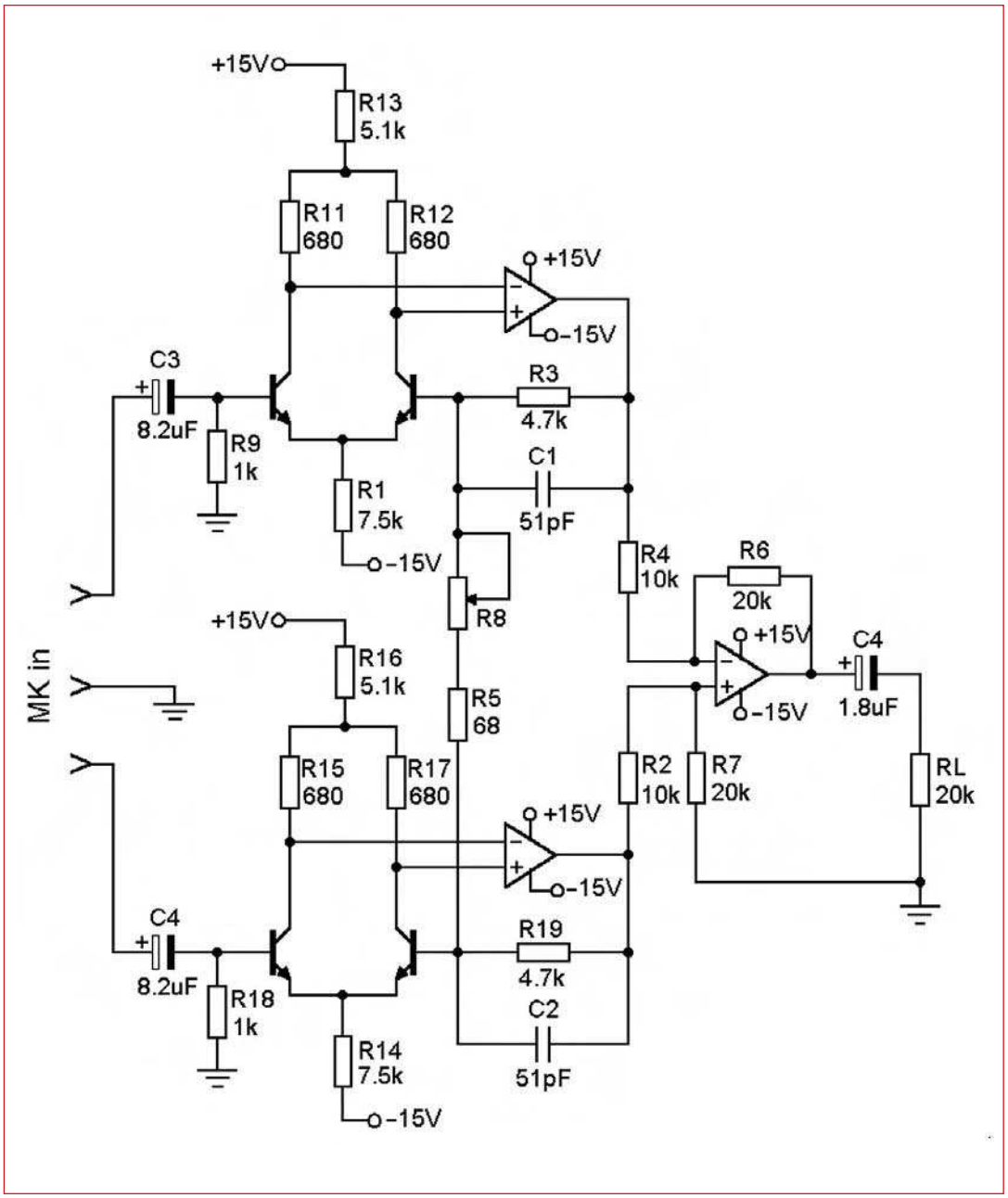


FIGURA 9: risposta in ampiezza del preamplificatore di cui alla figura 8.

FIGURA 10: preamplificatore ad alta sensibilità per microfono a uscita bilanciata.



osservazioni UTILI

Nella realizzazione dei preamplificatori per microfoni ad uscita bilanciata è opportuno utilizzare, particolarmente per quanto concerne lo stadio di uscita, resistenze con tolleranza non superiore allo 0,1 %.
Con riferimento al preamplificatore della figura 8 dovranno avere tolleranza non superiore allo 0,1 % le resistenze R_3, R_4, R_6, R_7, R_9 e R_{10}.
Analogamente per le resistenze R_2, R_3, R_4, R_6, R_7 e R_{19} del preamplificatore della figura 10.
In quest'ultimo, ove si desideri migliorare ulteriormente la reiezione dei segnali di modo comune, sarà sufficiente sostituire le resistenze R_6 e R_7 da 20 kΩ con resistenze da 18 kΩ ponendovi in serie un trimmer da 4,7 kΩ che consentirà di "aggiustare" finemente il CMRR.
Infine, per evitare che disturbi a radiofrequenza possano presentarsi all'ingresso del preamplificatore, sarà opportuno porre fra ciascun ingresso e massa, un condensatore da 470 pF.

PESCARA 2007

ARI ASSOCIAZIONE RADIOAMATORI ITALIANI

Sezione di PESCARA
Via delle Fornaci, 2
Tel 085 4714835 Fax 085 4711930
http://www.aripescara.org
e-mail: aripescara@aripescara.org

PROTEZIONE CIVILE

DXCC DESK

42ª FIERA MERCATO NAZIONALE DEL RADIOAMATORE DI PESCARA

24 - 25 NOVEMBRE 2007

SILVI MARINA (TE) - FIERA ADRIATICA - S.S.16 (Nazionale Adriatica) - Km. 432
SABATO 9:15 - 19:00 DOMENICA 9:00 - 19:00
AMPIO PARCHEGGIO GRATUITO - RISTORANTE - SELF SERVICE INTERNO

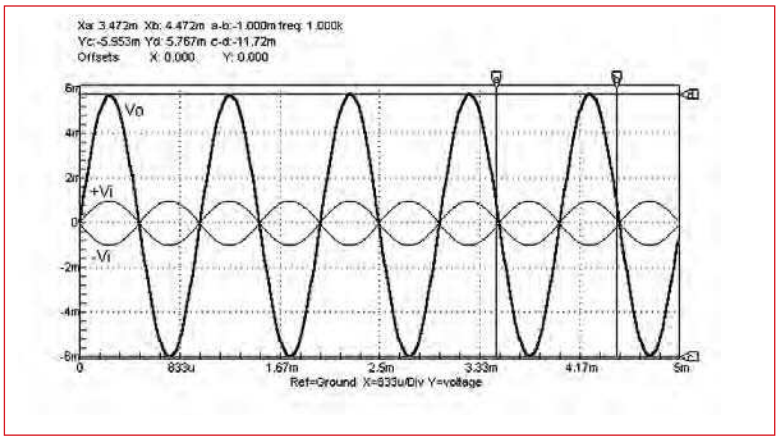
CODICE MIP 269095

con il patrocinio di

REGIONE ABRUZZO

Provincia di Pescara

Comune di Silvi



AUDIOfrequenza

Qualsiasi suono può essere convertito in correnti elettriche mediante appositi dispositivi di volta in volta più indicati. Le correnti elettriche variabili così ottenute, rappresentano più o meno fedelmente la forma d'onda del suono convertito. Queste correnti sono dette ad audiofrequenza o anche a bassa frequenza e solitamente sono di valore talmente basso che è necessario amplificarle. La banda audio è in genere formata dalle frequenze che vanno dai 20Hz ai 20.000Hz.

(fonte: Wikipedia)

FIGURA 11: **risposta in ampiezza del preamplificatore di cui alla figura 10.**

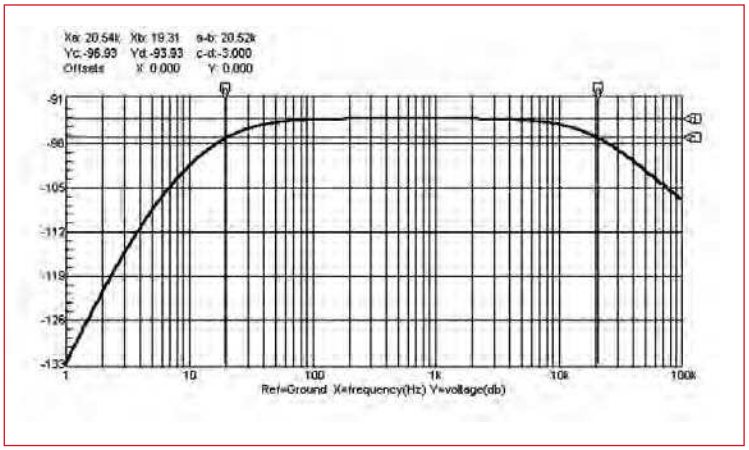


FIGURA 12: **risposta in frequenza del preamplificatore di cui alla figura 10 ove al fine di limitarne superiormente la banda, si dispongano due condensatori da 390 pF in parallelo alle resistenze R_6 e R_7.**

270 semplicemente agendo sul potenziometro R_8.

Essendo il guadagno fornito dall'espressione:

$$G = (R_{10} / R_7) \times \{1 + [2 R_3 / (R_5 + R_8)]$$

cortocircuitando interamente il potenziometro (R_8 = 0) - condizione di massimo guadagno - si ha quindi:

$$G = 2 \times [1 + (20000 / 150)] = 268,7$$

Inserendo l'intero potenziometro – condizione di minimo guadagno – si ha:

$$G = 2 \times [1 + (20000 / 20150)] = 3,98$$

Per R_8 = 10 kW – cursore del potenziometro a metà corsa – si ha quindi:

$$G = 2 \times [1 + (20000 / 10150)] = 5,94$$

Poiché in simulazione si è applicato a ciascun ingresso un segnale di 2 mV da picco a picco, ma l'uno sfasato rispetto all'altro di 180°, ossia si è applicato un segnale differenziale di 4 mV {[+ 2 mV - (- 2mV)] = 4 mV}, moltiplicando 4 mV per 5,94 si ha un valore da picco a picco della V_O pari a 23,75 mV, come mostra il diagramma di cui alla figura 9 dove, infatti, si legge: (c – d) = 23,79 mV. La possibilità di poter modificare il guadagno aggiunge notevole flessibilità di impiego a questa configurazione circuitale proprio ove si tenga conto, come si è già detto, delle diversissime sensibilità dei microfoni. La banda passante a -3 dB ha frequenza di taglio inferiore f_L pari a 20 Hz. Volendo limitarla superiormente a circa 20 kHz (f_H) sarà sufficiente disporre due condensatori da 390 pF in parallelo alle resistenze R9 e R10.La distorsione armonica totale (THD) è pari allo 0,01 % al massimo guadagno e scende a 0,002 % al minimo guadagno. La tensione di rumore fra 20 Hz e 20 kHz è di circa 760 nV. Ciò significa, essendo sempre:

$$n \text{ dB} = 20 \log (S / N)$$

che per un segnale di ingresso di 2 mV si ha un rapporto segnale/rumore pari a:

$$20 \log [(2 \times 10^{-3}) / (760 \times 10^{-9}] = 68,4 \text{ dB}$$

Se si tiene conto che in pratica si ritiene già buono un rapporto S/N di 60 dB, si può concludere che lo stadio preamplificatore della figura 8 è da ritenersi ottimo. Per microfoni a bassissima sensibilità si può fare ricorso al preamplificatore ad ingresso differenziale della figura 10. Gli stadi di ingresso sono realizzati con una coppia di LM394 - integrati che realizzano due transistor perfettamente identici - che presenta la caratteristica di un bassissimo rumore, di una reiezione in modo comune maggiore di 120 dB e di una variazione della tensione di offset inferiore a 0,1 mV/°C. Dall'uscita di questi due stadi in poi, il circuito è praticamente del tutto identico a quello della figura 8. Il guadagno, agendo sul trimmer R_8, può variare fra 4 e circa 290. La **figura 11** riporta la risposta ricavata al simulatore con il trimmer R_8 cortocircuitato (G = G_{max}). La tensione V_o di uscita è pari a 1175 mV da picco a picco. Essendo V_i = 4 mV da picco a picco, per il guadagno massimo (R_8 = 0) si ha:

$$G = 1175 / 4 = 293,7$$

Anche in tal caso, volendo limitare la banda passante a circa 20 kHz sarà sufficiente disporre in parallelo alle resistenze R_6 e R_7 due condensatori da 390 pF. La **figura 12** fornisce la risposta in frequenza con questi due condensatori. Le frequenze f_L e f_H, indicate rispettivamente dai marker verticali b e a valgono 19,31 Hz e 20,54 kHz.

CODICE MIP 500007

Sistemi professionali GPS/GSM

Produciamo e distribuiamo sistemi di controllo e sorveglianza remoti basati su reti GSM e GPS. Oltre ai prodotti standard illustrati in questa pagina, siamo in grado di progettare e produrre, su specifiche del Cliente, qualsiasi dispositivo che utilizzi queste tecnologie. Tutti i nostri prodotti rispondono alle normative CE e RTTE.

CT24 • Euro 499,00

Localizzatore GPS/GSM-GPRS con batteria ricaricabile

Il CT24 è un dispositivo di localizzazione personale e veicolare di ridottissime dimensioni dotato anche di funzione SOS. Si differenzia dal modello WEBTRAC4S per la maggiore autonomia della batteria (oltre 150 ore) e per la possibilità di collegare, tramite l'apposito cavetto, un sensore a vibrazione e un contatto reed. Grazie all'elevata sensibilità dell'apparato GSM e GPS, è possibile installare il CT24 sotto il cruscotto di un veicolo senza alcuna antenna esterna. I dati relativi alla posizione vengono inviati tramite la rete GPRS o GSM mediante SMS o email.

MODALITA' DI FUNZIONAMENTO

• Polling Response: in seguito ad una chiamata o a una richiesta via SMS, il dispositivo invia i dati relativi alla propria posizione mediante SMS • Auto Report: permette di ricevere mediante SMS, ad intervalli di tempo prestabiliti, i dati relativi alla posizione del dispositivo • Rilevazione di vibrazione: quando il CT24 rileva una vibrazione improvvisa, trasmette mediante SMS i dati relativi alla propria posizione • Interruttore d'allarme: in caso di apertura del contatto reed, i dati relativi alla posizione verranno inviati mediante SMS • SOS Alarm: questa funzione fa capo al pulsante SOS dell'unità remota: premendo il pulsante viene inviato in continuazione al web server un messaggio di allarme con i dati della posizione e, a tutti i numeri telefonici memorizzati, un SMS di allarme contenente le coordinate rilevate dal GPS.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Banda GSM: GSM 900/1800/1900 MHz.
Ricevitore GPS: Chipset SIRFIII.
Sensibilità: -159db.
Tempo di acquisizione: da 1 a 42 secondi.
Alimentazione: tramite batteria interna Li-ion da 3,7Vdc - 1800 mA
Autonomia: oltre 150 ore
Antenna GSM integrata.
Antenna GPS attiva integrata.
Dimensioni: 64,66 x 43,19 x 27,70 mm.
Peso: 92 g (con batteria).
Temperatura d'esercizio: da -5°C a +55°C.

SERVIZIO WEB GRATUITO

A quanti acquistano una nostra unità remota GPS/GSM diamo la possibilità di utilizzare gratuitamente il nostro servizio di localizzazione su web all'indirizzo: ***www.gpstracer.net***. Potrete così, mediante Internet, e senza alcun aggravio di spesa, visualizzare la posizione del vostro veicolo su una mappa dettagliata 24 ore su 24.

Localizzatore personale con display

Geopoint è un dispositivo portatile che invia la propria posizione a distanza ad un cellulare, ad un PC o ad un altro dispositivo dello stesso tipo e trasmette un messaggio di SOS in caso di emergenza. Integra un ricevitore GPS a 20 canali di ultima generazione SIRF Star III per determinare le coordinate ed un modulo GSM quad-band per trasmettere i dati. Geopoint può essere utilizzato in moltissime situazioni quando occorre localizzare e seguire in tempo reale persone ed oggetti in movimento, in particolare: persone o gruppi di persone, animali, veicoli, merci, ecc. Ha 3 funzioni di base: localizzazione e trasmissione della propria posizione, invio di un messaggio di SOS in caso di emergenza e comunicazione vocale come telefono cellulare.

LOCALIZZAZIONE

Geopoint può inviare i dati di posizione automaticamente o quando chiamato, verso: un cellulare mediante SMS; un modem telefonico collegato ad un PC; un PC collegato ad Internet, mediante la modalità GPRS; un altro localizzatore dello stesso tipo. In dotazione viene fornito il software MyTrack per PC in grado di gestire la cartografia e mostrare la posizione del dispositivo.

EMERGENZA

La pressione del pulsante SOS determina l'invio di ripetuti SMS verso un massimo di quattro numeri telefonici preprogrammati. I messaggi SMS contengono tutte le informazioni sulla posizione del dispositivo. Il destinatario del messaggio di aiuto può chiamare il dispositivo per comunicare con la persona.

TELEFONO

Il dispositivo funziona senza problemi anche come telefono GSM. I numeri di telefono ed i nomi vengono preprogrammati in rubrica tramite collegamento USB. Le operazioni per la chiamata sono estremamente semplificate.

ALTRE FUNZIONI

Invio automatico, a cadenza programmata, della propria posizione, velocità, altitudine, ecc.; invio di un messaggio di allarme per segnalare il proprio spostamento al di fuori di un'area prestabilita (geofencing); rilevamento del movimento tramite un sensore interno per ottimizzare l'invio dei messaggi e ridurre i consumi della batteria; memoria dati per la registrazione delle coordinate del percorso. I punti memorizzati sono trasferibili ed analizzabili sul PC tramite il software MyTrack in dotazione.

La confezione comprende: apparecchio con display + carica batterie + 1 batteria + cavo USB + software MYTRACK per PC. Materiale ABS antiurto; peso 120g; dimensioni 75 x 74 x 25mm.

GEOPOINT • Euro 499,00

Professional tracker & mobile phone

MAMBO è un localizzatore professionale composto da un modem GSM/GPRS, un ricevitore GPS 20 canali, un modulo Bluetooth™ per connessione voce e dati e un sensore di movimento sui tre assi, il tutto in un'unica soluzione. Caratterizzato da un compatto design e un bassissimo consumo è lo strumento ideale per la localizzazione di veicoli e per la sicurezza personale. Tramite software e Bluetooth è possibile inviare comandi configurazione per adattarlo alle diverse esigenze. MAMBO può essere inoltre configurato con funzioni di Geofence: impostando zone geografiche, rotte, zone proibite, l'unità informa automaticamente l'utente via SMS, voce o dati quando il dispositivo entra o lascia la zona prestabilita. In caso di emergenza, la persona in possesso di MAMBO può, premendo un pulsante, inviare messaggi di allarme con le informazioni di posizione o/e effettuare una chiamata voce ai numeri memorizzati. Può essere controllato in tempo reale tramite Internet e trasmettere e-mail ad un destinatario predefinito, utilizzando una connessione TCP/IP. MAMBO può essere impiegato in diverse applicazioni quali: sicurezza personale, gestione di flotte aziendali, navigatori (può essere utilizzato come GPS Bluetooth), GPS logger e molte altre. MAMBO è un dispositivo destinato a professionisti del settore fornito con un manuale di oltre 200 pagine in lingua inglese per la programmazione e la configurazione.

GPS ad alta sensibilità 20 canali (SiRFstarIII) • Modem GSM triband • Bluetooth per trasferimento dati e voce • Stack TCP/IP • Sensore di movimento • Antenna GPS integrata • Possibilità di localizzazione in real time • Geofences (zone sensibili) configurabili • Memorizzazione percorso (180000 punti) • 3 pulsanti configurabili dall'utente • Dimensioni: 86 x 60 x 28 mm • La confezione comprende anche la batteria agli ioni di litio, il ricaricatore da rete, ricaricatore da auto, l'auricolare e cordoncino.

Tutti i prezzi si intendono IVA inclusa.

MAMBO55 • Euro 510,00

Localizzatore miniatura GPS/GSM con batteria inclusa

Dispositivo di localizzazione personale e veicolare di ridottissime dimensioni. Integra un modem cellulare GSM, un ricevitore GPS ad elevata sensibilità ed una fonte autonoma di alimentazione (batteria al litio). I dati relativi alla posizione vengono inviati tramite SMS ad intervalli programmabili a uno o più numeri di cellulare abilitati. Questi dati possono essere utilizzati anche da appositi programmi web che consentono, tramite Internet, di visualizzare la posizione del target su mappe dettagliate.

MODALITA' DI FUNZIONAMENTO

Invio di SMS ad intervalli predefiniti: l'unità invia ai numero telefonici abilitati un messaggio con le coordinate ad intervalli di tempo predefiniti, impostabili tra 2 e 120 minuti. Gli SMS contengono l'identificativo dell'unità con i dati relativi alla posizione, velocità e direzione nel formato prescelto.

Polling: l'unità può essere chiamata da un telefono il cui numero sia stato preventivamente memorizzato; al chiamante viene inviato un SMS con tutti i dati relativi alla posizione del dispositivo.

Polling SMS: Inviando un apposito SMS è possibile ottenere un messaggio di risposta contenente le informazioni relative alla cella GSM in cui l'unità remota è registrata. Questa funzione consente di sapere (in maniera molto più approssimativa) dove si trova il dispositivo anche quando non è disponibile il segnale della costellazione GPS.

Emergenza: Questa funzione fa capo al pulsante Panic dell'unità remota: premendo il pulsante viene inviato ad un massimo di tre numeri telefonici preprogrammati un SMS di richiesta di aiuto contenente anche i dati sulla posizione. L'attivazione di questo pulsante determina anche un allarme acustico.

G19B • Euro 399,00

Localizzatore miniatura GPS/GSM GPRS con batteria e microfono inclusi

Sistema di localizzazione personale e veicolare di ridottissime dimensioni. Si differenzia dal modello standard (G19B) per la possibilità di utilizzare connessioni GPRS (oltre alle normali GSM) e per la disponibilità di un microfono integrato ad elevata sensibilità. I dati relativi alla posizione vengono inviati tramite la rete GPRS o GSM mediante SMS o email. Funzione panico e parking. Possibilità di utilizzare servizi web per la localizzazione tramite pagine Internet.

MODALITA' DI FUNZIONAMENTO

Invio dei dati di localizzazione tramite rete GPRS e web server: l'unità remota è connessa costantemente alla rete GPRS ed invia in tempo reale i dati al web server; è così possibile conoscere istante dopo istante la posizione del veicolo, la sua direzione e velocità con un costo particolarmente contenuto dal momento che nella trasmissione a pacchetto (GPRS) vengono addebitati solamente i dati inviati ed in questo caso ciascun pacchetto che definisce la posizione è composto da pochi byte.

WEBTRAC4S
Euro 499,00

Ascolto ambientale tramite microfono incorporato: chiamando il numero dell'unità remota, dopo otto squilli, entrerà in funzione il microfono nascosto consentendo di ascoltare tutto quanto viene detto nell'ambiente in cui opera il dispositivo.

Utilizzando un'apposita cuffia/microfono sarà possibile instaurare una conversazione voce bidirezionale con l'unità remota. La sensibilità del microfono è di -24dB.

Emergenza: questa funzione fa capo al pulsante Panic dell'unità remota: premendo il pulsante viene inviato in continuazione al web server un messaggio di allarme con i dati della posizione e, a tutti i numeri telefonici memorizzati, un SMS di allarme con le coordinate fornite dal GPS.

Park/Geofencing: tale modalità di funzionamento può essere attivata sia con l'apposito pulsante che mediante l'invio di un SMS. Questa funzione - attivata solitamente quando il veicolo viene posteggiato - determina l'interruzione dell'invio dei dati relativi alla posizione. Qualora il veicolo venga spostato e la velocità superi i 20 km/h, la trasmissione riprende automaticamente con una segnalazione d'allarme. Qualora la connessione GPRS non sia disponibile, vengono inviati SMS tramite la rete GSM.

Personal Tracker SMS/GPRS/VOICE

Compatto localizzatore portatile con funzione di telefono GSM. Può trasmettere le proprie coordinate (latitudine e longitudine) in due modalità differenti: via SMS verso i telefoni cellulari, oppure tramite tecnologia GPRS, ad un computer opportunamente configurato. Le coordinate ricevute permettono di conoscere, mediante cartografia visualizzata sul PC, il luogo esatto della persona che possiede il dispositivo. Inviando con un telefono cellulare un SMS (anche vuoto) al Personal Tracker, questi risponderà comunicandoci le sue coordinate. Il dispositivo può inviare le proprie coordinate a qualsiasi telefono cellulare che effettua la richiesta, oppure abilitato per inviare i dati fino ad un massimo di 10 utenti predefiniti. Con la semplice pressione di un tasto, il TR102 può effettuare chiamate vocali verso un numero di cellulare predefinito (massimo 3). Il localizzatore va configurato mediante software a corredo da installare su PC. Particolarmente semplice da configurare e da utilizzare, questo eccezionale dispositivo è l'ideale per tutte le persone che desiderano avere sempre a portata di mano un sistema di localizzazione GPS e per i genitori che vogliono essere sempre informati su dove si trovano i propri figli.

Localizzatore GPS • Telefonino GSM/GPRS • Antenna GPS omni-direzionale ad alta sensibilità • Chipset di ultima tecnologia SiRF Star III 20 canali • Programmabile via PC per funzionamento in modalità GPRS o via telefono cellulare (SMS) • Possibilità di ricevere chiamate da telefoni cellulari e avere una normale conversazione • Supportando tutte le bande GSM può lavorare in tutto il mondo: GSM 850/900/1800/1900 MHz • Pulsante indipendente di messaggio SOS (emergenza) che invia, con un SMS, le coordinate di localizzazione fino ad un massimo di 3 numeri GSM preimpostati dall'utilizzatore che possono essere differenti dagli altri di preselezione • LED indicatore di batteria scarica e segnale GPS e GSM • Completo di software CALL CENTER per la gestione di 5 unità (max.) in modalità GPRS e impostazione periodica della trasmissione dei dati relativi alla posizione tramite connessione GPRS • Possibilità di realizzare facilmente applicazioni cartografiche tramite Google Earth mapping oppure Google maps per trovare la posizione sulle cartografie mondiali GOOGLE!

TR102 • Euro 315,00

CODICE MIP 260097

FUTURA ELETTRONICA idee in elettronica

Via Adige, 11 • 21013 Gallarate (VA)
• Tel. 0331/799775 • Fax. 0331/778112

Maggiori informazioni su questi prodotti e su tutte le altre apparecchiature sono disponibili sul sito www.futurashop.it tramite il quale è anche possibile effettuare acquisti on-line.

Turner 254c

UN'OPERA *di* RESTAURO

Restauro di un microfono da tavolo della serie 254 della ormai scomparsa Turner corp, di Cedar Rapids

FIGURA 1: il microfono restaurato.

Il modello 254c è stato prodotto per un periodo compreso, con buona approssimazione, tra il 1960 e il 1966. Si tratta di un microfono dotato di capsula ceramica, comando del PTT provvisto di blocco. Non è dotato di alcun amplificatore, né ha alcun alloggiamento per la pila. Purtroppo, a causa della elevata impedenza di uscita, non è più utilizzabile in unione a un ricetrasmettitore moderno.

La Turner Corp. ha cessato la sua attività, durata 48 anni, nel 1979. E' evidente che reperire oggi oggetti in ottime condizioni è estremamente difficile. Questo esemplare è stato acquistato su eBay nella primavera del 2007, le condizioni estetiche erano pessime, la capsula ceramica era assente, solo la meccanica è risultata essere intatta, bisognosa di una buona pulizia, ma integra.

Il restauro ha dunque interessato la parte esterna, quando il microfono ha riacquistato lo splendore originale mi sono dedicato a restauro "interno" fornendogli una capsula originale completa di preamplificatore adatto.

Due parole sulla reperibilità di questi oggetti: i vari mercatini online offrono evidentemente possibilità sconosciute fino a non molti anni fa, ovviamente davanti a tutti primeggia eBay.

Microfoni analoghi sono acquistabili per pochi spiccioli negli Stati Uniti, dove la spedizione e l'eventuale dogana incide in modo significativo. Rimanendo tra i venditori locali si va da pochi euro fino alcune decine, anche secondo le condizioni dell'oggetto. Purtroppo c'è la tendenza a omettere nella descrizione particolari significativi, dunque occhi aperti, poi l'affare potrebbe realmente essere a portata di mano.

Esistono numerosi cloni di questa serie di microfoni, la differenza estetica più evidente è la forma della testa che nel turner è quasi tronca, mente nei non originali è a forma di ogiva, inoltre l'originale possiede la caratteristica cresta, posta sulla parte alta mentre gli altri hanno otto nervature distribuite attorno alla testa. L'acquisto di un clone può essere comunque soddisfacente, le caratteristiche non sono dissimili, l'epoca di costruzione è successiva di circa dieci anni. **(figura 6)**

Un oggetto esteticamente bello e perfettamente funzionante potrebbe raggiungere quotazioni interessanti, del resto il restauro di questo esemplare ha richiesto circa 15 ore, di cui almeno 12 per ridonargli un bell'aspetto.

IL PREAMPLIFICATORE

Tra la fine degli anni '60 e l'inizio del decennio successivo la Turner ha prodotto la numerosa famiglia +2, le due serie sono esteticamente uguali, a parte la presenza del preamplificatore che è assente nel 254c.

FIGURA 2: il preamplificatore montato nella testa del microfono.

Per poter utilizzare il microfono è necessario dotarlo di preamplificatore. Il +2 è corredato di un vano, situato sotto la base del microfono, in cui trova posto una pila di 9V. In questo esemplare il vano non è ovviamente presente, dunque preleveremo l'alimentazione direttamente dal connettore del microfono del ricetrasmettitore. Questo limita l'uso ad apparati amatoriali, a parte pochissime eccezioni, non sarà possibile utilizzarlo su ricetrasmettitori CB.
Il preamplificatore trova posto, così come nel +2, nella testa del microfono, dietro la capsula. La regolazione del livello è fornita da un trimmer, non da un potenziometro situato sulla parte posteriore della base, come era sul modello +2. Praticare un foro e montare la regolazione esterna significa modificare troppo l'estetica del 254c, per questo ho preferito la soluzione della regolazione semifissa all'interno della testa.
Il preamplificatore è stato realizzato impiegando componenti moderni, ma utilizzando un circuito tipico dell'epoca; si tratta di due stadi a transistor bipolari, il primo stadio è un collettore comune configurato in modo da avere una elevata impedenza di ingresso, mentre il secondo è un classico emettitore comune con la polarizzazione di base prelevata dal collettore.
Il tutto è stato assemblato su un circuito stampato proveniente da una vecchia pubblicazione a fascicoli, adattando i collegamenti preesistenti. La soluzione è stata preferita al solito ritaglio di millefori per far sembrare il tutto più originale possibile.
Sono stati impiegati esclusivamente condensatori ceramici e multistrato, nessun elettrolitico; la risposta in frequenza è stata, per quanto possibile, abbassata per limitare la tonalità metallica tipica delle capsule ceramiche.
Il primo stadio è un amplificatore a collettore comune, il suo guadagno in ten-

FIGURA 4: particolare del preamplificatore.

il restauro ESTETICO

Smontiamo completamente il microfono, rimuoviamo con attenzione la capsula che è molto delicata (in questo esemplare non era presente), quindi con uno sgrassatore laviamo completamente tutte le parti. La leva del PTT, le parti di plastica o in metallo cromato possiamo lucidarle con sidol o prodotti analoghi.
Il corpo in lega di alluminio avrà bisogno di un restauro più accurato. Tutto il necessario è reperibile presso un buon colorificio o un centro per faidate, precisamente avremo bisogno di alcuni pezzi di carta abrasiva, ad acqua, grana 320 e superiore, una bomboletta di fondo acrilico e una di vernice, entrambe da 200 mL, Con la carta abrasiva, con l'aiuto di acqua e sapone, eliminiamo tutti i difetti presenti sulle parti da verniciare; dopo aver asciugato il microfono stendiamo più strati di fondo acrilico, facciamo asciugare bene e carteggiamo più volte utilizzando carta sempre più fine. L'operazione andrà ripetuta fino a che non sarà più visibile alcun difetto. In questa fase si decide la qualità del risultato finale. Dopo aver asciugato e pulito il microfono con molta cura possiamo finalmente riverniciare. Dopo la preparazione, così come appena descritta, il microfono è stato riverniciato in carrozzeria. La verniciatura del microfono da un artigiano potrebbe costare da sola quanto un microfono nuovo, dunque operando come "faidate" è bene accontentarsi di una tinta non molto lucida e scura che permetta di ottenere buoni risultati anche operando all'aperto.

BUILD IT!

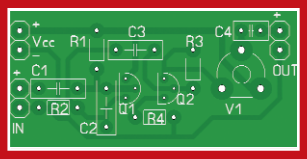


FIGURA 9:
il piano di montaggio dei componenti.

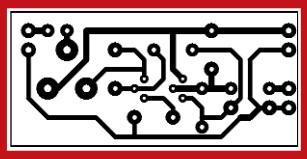


FIGURA 8:
il master in scala 1:1.

LISTA COMPONENTI

R1	10 Mohm 1/4W
R2	150 Kohm 1/4W
R3	680 Kohm 1/4 W
R4	180 ohm 1/4W
C1	220 nF multistrato
C2	470 pF ceramico
C3	1 µF multistrato
C4	1 µF multistrato
Q1	BC547, BC337, BC237…
Q2	BC547, BC337, BC237…
V1	47 Kohm trimmer
MIC	Capsula ceramica

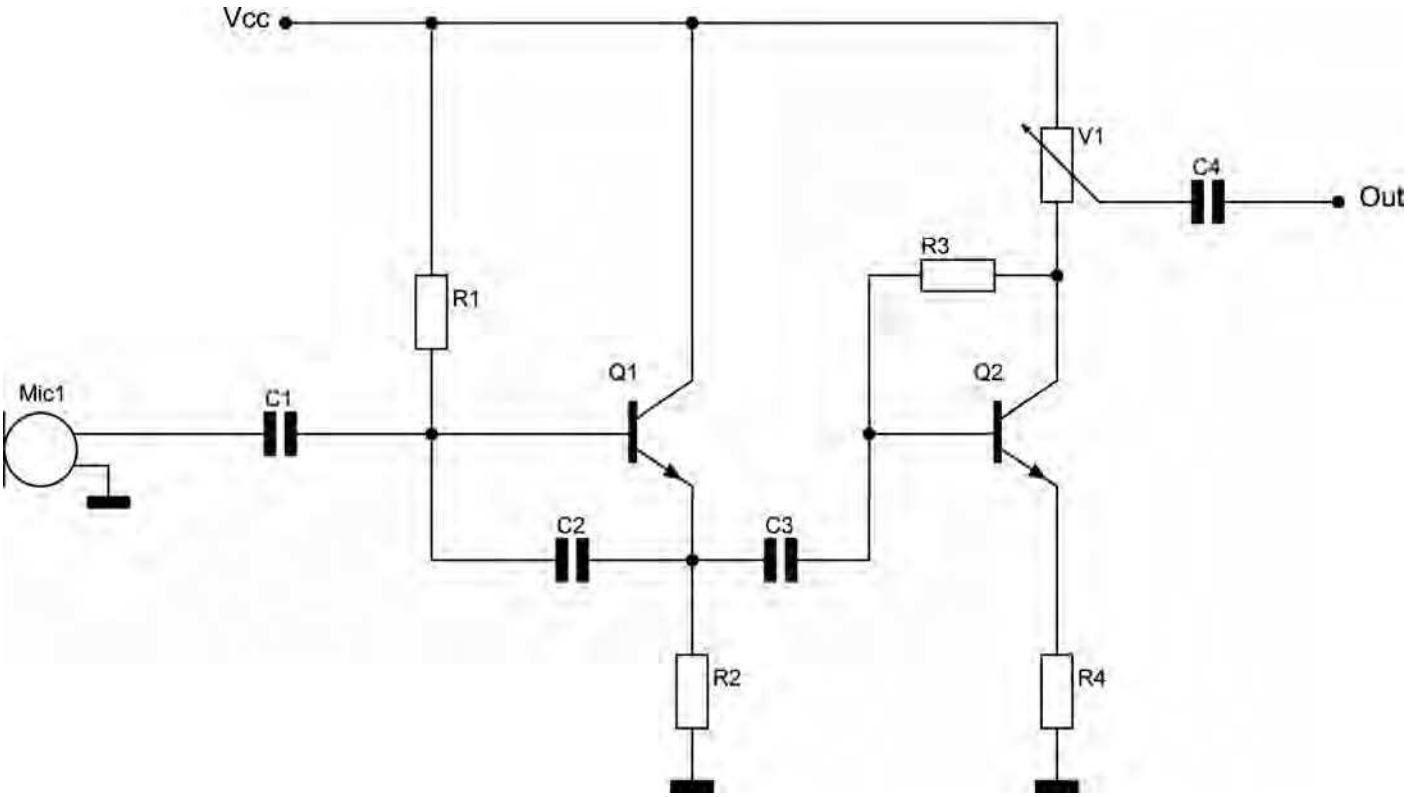


FIGURA 7: schema elettrico del preamplificatore.

preamplificatore per Turner 254c

sione è praticamente pari all'unità, lavora con correnti estremamente basse (poche decine di microA), la sua impedenza di ingresso è dipendente dalla resistenza di carico, posta sull'emettitore e dall'elevato guadagno del transistor.
Il secondo stadio è, come abbiamo detto, un emettitore comune.
L'uscita è prelevata dal trimmer che costituisce la resistenza di collettore, mentre la polarizzazione di base è fornita da una sola resistenza collegata direttamente al collettore. Questa configurazione fornisce una lieve reazione negativa che produce un controllo automatico del guadagno e aumenta la stabilità dell'amplificatore.

FIGURA 10: **una pubblicità dell'epoca.**

L'alimentazione, fornita dal ricetrasmettitore, è generalmente compresa tra 5 e 8 V; il preamplificatore lavora ugualmente bene anche con tensioni maggiori. Con l'alimentazione a 8 V fornita da un RTX Icom abbiamo una amplificazione mediamente alta già con il trimmer a metà corsa, dunque nessun problema anche nel caso di utilizzo con RTX più datati come potrebbero essere quelli di casa Icom dei primi anni '80, o precedenti. In questa situazione il pre consuma solamente 260 microA.
Due sole parole sulla scelta dei componenti, i due transistor sono NPN moderni, BC547 o simili, scelti con contenitore plastico TO92, esclusivamente per scongiurare contatti della parte metallica del TO18 con l'interno della testa, in cui andrà montato il tutto.
I condensatori a capacità più alta sono del tipo multistrato, solo per esigenze di spazio, le resistenze sono tutte da 1/4W, ma le più piccole da un 1/8W vanno ancora meglio.
Non sono stati montati condensatori di fuga, né sul segnale, né sull'alimentazione.
Il corpo metallico del microfono dovrebbe essere in grado di costituire una schermatura adeguata, e l'alimentazione prelevata dalla radio è sicuramente già ben ripulita. Non esistono ragioni che impediscano l'impiego di alcuni condensatori, sempre multistrato, da 100nF posti tra massa e l'alimentazione, altri da 470 pF posti tra il percorso del segnale e massa.
Sul filo che va dalla capsula al preamplificatore è avvolto su un piccolo toroide, l'alta impedenza di ingresso potrebbe provocare rientri di radiofrequenza e un choke sul cavo ci toglie l'eventuale problema.

FIGURA 6: **un clone d'epoca del Turner 254.**

COLLAUDO E NOTE FINALI

Il 254c è fornito di un cavo, non spiralato, a tre conduttori, di cui uno solo schermato. Utilizzeremo quello rosso per fornire l'alimentazione. Il cavo bianco schermato sarà ovviamente l'uscita del segnale mentre il nero era già collegato il PTT del trasmettitore. La calza del cavo schermato sarà collegata a massa. Controlliamo che sia collegata anche al corpo metallico del microfono.
La basettina del preamplificatore andrà, come abbiamo detto, collocata nella testa del microfono, appena dietro la capsula. Con una lima rendiamo gli spigoli un poco più "dolci", poi utilizzeremo qualche ritaglio di spugna densa, o di gomma, per fermare e isolare lo stampato al suo posto. La capsula andrà fermata utilizzando un anello di gomma (o-ring) dal diametro opportuno. La griglia anteriore e la ghiera cromata fermeranno definitivamente il tutto.
Se non abbiamo commesso errori il tutto funzionerà al primo colpo, dopo una veloce verifica strumentale con tester e oscilloscopio, possiamo dotarlo di connettore idoneo al nostro ricetrasmettitore e provarlo in aria.
A dispetto della semplicità circuitale il preamplificatore si comporta veramente bene, non ha neppure avuto bisogno dei soliti ritocchi al valore dei condensatori interessati al segnale, operazione tipica su esemplari dotati di microfono ad alta impedenza.
Il risultato finale è eccellente, la parte esterna è splendida, e il funzionamento è impeccabile. Qualche cura è successivamente stata dedicata alla meccanica che, pur essendo in buono stato, ha pur sempre più di quaranta anni sulle spalle

INWARE EDIZIONI SHOP

CD-ROM

Annate complete FE su CD-ROM

Annate disponibili dal 2003 al 2006

Le annate complete in formato PDF. Potrai sfogliare comodamente tutte le riviste e stampare (senza perdere in qualità) gli articoli di tuo interesse. Ogni CD-ROM contiene anche software, codice sorgente, circuiti stampati e tutto il materiale necessario per la realizzazione dei progetti proposti. In ogni CD è presente una sezione con contenuti speciali.

COD. **FE-CD2003 € 25,80**
COD. **FE-CD2005 € 30,00**
COD. **FE-CD2004 € 30,00**
COD. **FE-CD2006 € 30,00**

PIC Microcontroller By Example

Il corso completo PIC® Microcontroller By Example in formato PDF

Tutte le lezioni pronte per la consultazione con i sorgenti dei progetti immediatamente utilizzabili nelle tue applicazioni. Il modo migliore per avere sempre sottomano la soluzione per il tuo progetto con i **PICmicro®**. Il **CD-ROM PIC® Microcontroller By Example** contiene una sezione **"Contenuti Speciali"** tutta da scoprire.

COD. **FE-PBE € 15,90**

Tutto sulle Smartcard

La raccolta completa degli articoli sulle smartcard in formato PDF

Gli articoli, i progetti e i download relativi agli articoli sulle Smartcard in un unico CD-ROM pronto da consultare ed utilizzare. Contiene i progetti completi del lettore di smartcard **UniReader** e del **SimCopier** per duplicare il contenuto della rubrica della vostra Sim card.

COD. **FE-SMARTCARD € 15,90**

Annata 2006 Firmware completa su CD-ROM

10 numeri di Firmware su un CD-ROM

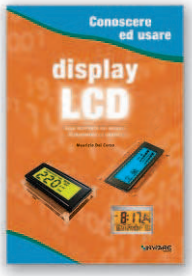
Questo CD contiene tutti i numeri di Firmware usciti nel 2006 in formato PDF ad alta risoluzione. Sono presenti tutti i listati dei codici presentati sulla rivista, potrai quindi comodamente utilizzarli insieme agli articoli di tuo interesse. Il Cd contiene inoltre una sezione con interessanti contenuti speciali.

COD. **FW-CD2006 € 30,00**

Scopri i bundle e le offerte che ti abbiamo riservato

PROPOSTE 2007

Display LCD



Questo libro di successo (oltre 2000 copie vendute) rappresenta una delle migliori guide all'utilizzo dei moduli alfanumerici basati sul controller HD44780, moduli grafici con controller KS0108 e non solo. Il testo tratta anche i display LED a sette segmenti e i display LCD passivi. Numerosi gli esempi pratici di impiego dei vari dispositivi: dal contatore a 7 segmenti al termometro LCD fino al pilotaggio dei moduli alfanumerici mediante PICmicro e PC.

COD. FE-06 **€ 16,50**

PICmicro™

La lettura di questo libro è consigliata per conoscere a fondo i PICmicro seguendo un percorso estremamente pratico e stimolante. Il testo descrive l'uso di MPLAB®, e descrive, in maniera approfondita, tutte le istruzioni assembler e molte delle direttive del compilatore. Al testo è allegato un utilissimo CDROM che, oltre ai sorgenti e gli schemi dei progetti presentati nel testo, contiene moltissimi programmi di utilità e molta documentazione.

COD. FE-18 **€ 29,00 (contiene CD-ROM)**

Linguaggio ANSI C

Questo nuovissimo libro descrive le tecniche, gli accorgimenti migliori per sfruttare gli aspetti di "alto e basso livello" del C, entrambi fondamentali quando si vuole sviluppare del *firmware* per sistemi dotati di risorse limitate.
Il testo è particolarmente indicato sia a chi ha già esperienza nella programmazione in *assembler* di sistemi a microcontrollore ed intende iniziare ad utilizzare il linguaggio C, sia per chi conosce già il C e vuole avvicinarsi alla programmazione dei sistemi *embedded*.

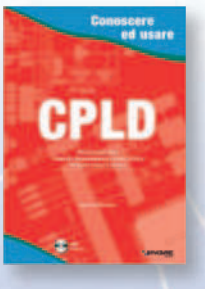
COD. FE-25 **€ 24,90**

BASIC per PIC

Un volume indispensabile sia per chi si avvicina alla programmazione dei PIC utilizzando il linguaggio Basic, sia per chi intende affinare le proprie tecniche di programmazione. Una guida alla programmazione embedded utilizzando MikroBASIC, uno dei più completi compilatori per PIC dotato di ambiente IDE e moltissime funzioni di libreria. La trattazione vi guiderà dalla semplice accensione di un LED alla gestione di motori in PWM, alla lettura e scrittura di memorie I2C, alla generazione di suoni seguendo un percorso semplice e ricchissimo di esempi pratici.

COD. FE-27 **€ 24,90**

CPLD



Un libro dedicato a tutti coloro che per la prima volta si avvicinano al mondo delle Logiche Programmabili ed utilizzabile da quanti, già esperti, desiderano approfondire la conoscenza di questi interessanti dispositivi. Gli argomenti teorici sono presentati attraverso semplici circuiti di esempio il cui codice viene descritto nei dettagli. Tra gli argomenti trattati: la sintassi del linguaggio Verilog, la comunicazione seriale, la conversione analogico-digitale e le macchine a stati finiti.

COD. FE-28 **€ 32,90 (contiene DVD-ROM)**

Amplificatori operazionali

nuovo!

Un testo per capire a fondo l'amplificatore operazionale. Le tipologie, le configurazioni circuitali, l'analisi approfondita dei parametri caratteristici sono solo alcuni degli argomenti trattati nel testo. I numerosi esempi pratici fanno di questo libro un utilissimo volume adatto anche sia a chi intende conoscere gli amplificatori operazionali senza per questo affrontare lunghe trattazioni teoriche, sia per gli studenti che hanno la necessità di conoscere a fondo questo affascinante ed utilissimo componente elettronico.

COD. FE-29 **€ 39,00**

LIBRI

www.ieshop.it

I prezzi indicati sono IVA compresa

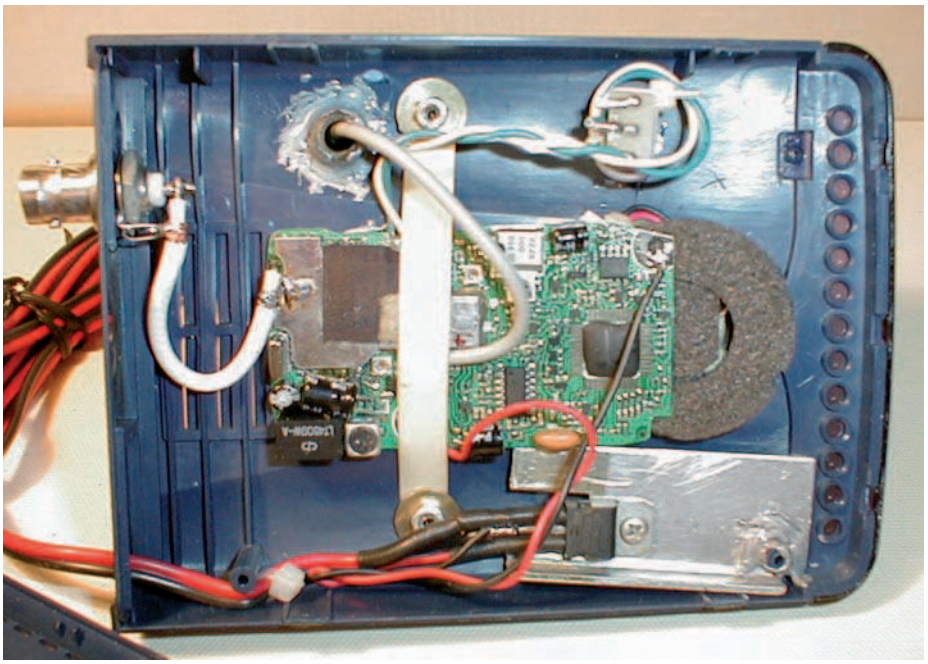
UN RADIOMICROFONO *a costo* ZERO

Metamorfosi di una radio in un microfono, ovvero come trasformare un PMR (RTX a 446 MHz 1/2W) in un radiomicrofono da tavolo

Un paio di anni fa, in un supermercato, ho acquistato una coppia di PMR, un modello ultraeconomico (meno di 20 euro alla coppia). Sul numero di settembre 2006 ho pubblicato la modifica di questa radiolina, successivamente è successo un incidente... vediamo prima di tutto la tipologia dell'oggetto. Si tratta di due RTX estremamente compatti, spacciati come giocattoli, ma in realtà non hanno nulla da invidiare a colleghi più blasonati. Dalle caratteristiche classiche, otto canali, circa mezzo watt, alimentazione a pile (tre ministilo, AAA) e qui sono iniziati i problemi... la radiolina consuma in trasmissione circa 250 mA. Le pile ministilo vengono letteralmente divorate dalla minuscola radio, utilizzare delle ricaricabili e ricaricarle esternamente non è il massimo della comodità. Ecco allora la modifica per ricaricarle dall'esterno, una minuscola presa di corrente, un diodo e il gioco è fatto. Fino a quando, per sbaglio, carico le tre ministilo non a corrente, ma a tensione costante (13.5 V)... non più di dieci minuti e le pile hanno raggiunto temperature tali da fondere il portapile e il guscio della radio, che è stranamente sopravvissuta allo shock.

FIGURA 1: il radiomicrofono terminato.

FIGURA 2: l'interno del radiomicrofono.



Ecco dunque la modifica: il PMR è elettricamente intero, ma assolutamente non è più utilizzabile perché il guscio è deformato fino a non potersi neppure più chiudere, figuriamoci poi inserire le pile!
Trovare un guscio adatto a contenere una radiolina palmare e praticamente impossibile; farne un RTX classico, con il microfono esterno è ridicolo; e allora ecco l'idea folle!
Invece di un piccolo RTX con il microfono interno, un microfono da tavolo con un piccolo RTX all'interno! Per realizzare il PMR da tavolo è sufficiente reinscatolare tutto in un altro contenitore adatto. Come

sempre ho utilizzato quanto era disponibile in casa, il contenitore era di un vecchio modem, svuotato del contenuto originale, eliminate le scritte sulla parte anteriore e praticati i fori necessari si è dimostrata una "base" dall'aspetto decente per il futuro radiomicrofono. Il resto è ancora più rustico… lo stelo che regge la capsula a condensatore è un pezzetto di tubo benzina (verde) con incollato in cima il corpo di una spina RCA; il tutto è stato ricoperto da guaina termorestringente nera.
La capsula microfonica è quella originale, dissaldata dallo stampato e spostata in cima allo stelo. I quattro pulsanti di comando sono rimasti al loro posto, praticando nel contenitore un foro dalle dimensioni opportune ho recuperato il coloratissimo pannello di comando originale, eliminando il problema degli altri quattro pulsanti, relativi fori e della finestrella (quadrata) del display LCD.
Il PTT è un piccolo pulsate normalmente aperto, anche questo saldato al posto del PTT originale. La preparazione dei fori per l'altoparlantino è più laboriosa, i fori vanni eseguiti con molta attenzione, dopo avere segnato i punti rilevati con un compasso (come si faceva a scuola, molti anni fa).
Questa operazione è determinante per avere una buona estetica del risultato finale. Ovviamente anche l'altoparlante è quello originale.
La parte elettronica è ridotta all'osso, non riporto neppure lo schema tanto è banale. Uno stabilizzatore positivo da 5V 1A (LM7805 o analogo) montato su un ritaglio di alluminio per fornirgli un minimo di raffreddamento. L'alimentazione può ora arrivare fino a oltre 25V senza nessun problema, alla radio arriveranno sempre i 5V con cui funziona perfettamente, anche se è un pochino sovralimentata.
La presa di antenna è un connettore BNC femmina da pannello, ricordo che i PMR devono utilizzare esclusivamente la loro antennina in dotazione, che non è sostituibile pena l'invalidazione dell'omologazione. Il lavoro che stiamo eseguendo

COSA DICE LA NORMATIVA

Ecco alcuni passi interessanti estratti dal D.L.1 agosto 2003, n.259 "Codice delle comunicazioni elettroniche"

ART. 105

Libero uso

1. Sono di libero uso le apparecchiature che impiegano frequenze di tipo collettivo, senza alcuna protezione, per collegamenti a brevissima distanza con apparati a corto raggio, compresi quelli rispondenti alla raccomandazione CEPT/ERC/REC 70-03, tra le quali rientrano in particolare:
a) reti locali a tecnologia DECT o UMTS nell'ambito del fondo, ai sensi dell'articolo 99, comma 5;
b) reti locali di tipo radiolan e hiperlan nell'ambito del fondo, ai sensi dell'articolo 99, comma 5;
c) sistemi per applicazioni in campo ferroviario;
d) sistemi per rilievo di movimenti e sistemi di allarme;
e) allarmi generici ed allarmi a fini sociali;
f) telecomandi dilettantistici;
g) applicazioni induttive;
h) radiomicrofoni a banda stretta e radiomicrofoni non professionali;
i) ausilii per handicappati;
j) applicazioni medicali di debolissima potenza;
k) applicazioni audio senza fili;
l) apriporta;
m) radiogiocattoli;
n) apparati per l'individuazione di vittime da valanga;
o) apparati non destinati ad impieghi specifici;
p) apparati per comunicazioni in "banda cittadina - CB", sempre che per queste ultime risultino escluse la possibilità di chiamata selettiva e l'adozione di congegni e sistemi atti a rendere non intercettabili da terzi le notizie scambiate; sussiste il divieto di effettuare comunicazioni internazionali e trasmissione di programmi o comunicati destinati alla generalità degli ascoltatori.
Rimane fermo l'obbligo di rendere la dichiarazione di cui all'articolo 145.
2. Sono altresì di libero uso:
a) i collegamenti su supporto fisico, ad onde convogliate e con sistemi ottici realizzati nel fondo ai sensi dell'articolo 99, comma 5;
b) gli apparati radioelettrici solo riceventi, anche da satellite, per i quali non sono previste assegnazione di frequenze e protezione: non sono compresi gli apparecchi destinati esclusivamente alla ricezione del servizio di radiodiffusione.
3. Le bande di frequenze e le caratteristiche tecniche delle apparecchiature sono definite a norma del piano nazionale di ripartizione delle frequenze.

ART. 145

Banda cittadina - CB

1. Le comunicazioni in "banda cittadina"-CB, di cui all'articolo 105, comma 2, lettera p), sono consentite ai cittadini di età non inferiore ai 14 anni dei Paesi dell'Unione europea o dello Spazio Economico Europeo ovvero dei Paesi con i quali siano intercorsi accordi di reciprocità, fermo restando quanto disposto dall'articolo 2, comma 2, del decreto legislativo 25 luglio 1998, n. 286, nonché ai soggetti residenti in Italia.
2. ……
3. I soggetti di cui al comma 1 devono presentare al Ministero una dichiarazione da cui risulti:
a) cognome, nome, luogo e data di nascita, residenza o domicilio dell'interessato;
b) indicazione della sede dell'impianto;
c) la eventuale detenzione di apparati mobili e portatili;
d) l'assenza di condizioni ostative di cui al comma 2.
4. Alla dichiarazione sono allegate:
a) l'attestazione del versamento dei contributi di cui all'articolo 36 dell'allegato n. 25;
b) per i minorenni non emancipati, la dichiarazione di consenso e di assunzione delle responsabilità civili da parte di chi esercita la potestà o la tutela.
5. In caso di calamità coloro che effettuano comunicazioni in "banda cittadina" possono partecipare alle operazioni di soccorso su richiesta delle Autorità competenti.

Attività in banda cittadina

1. Per ciascuna stazione CB, indipendentemente dal numero degli apparati, l'interessato versa un contributo annuo, compreso l'anno in cui e' stata presentata la dichiarazione di cui all'articolo 145 del Codice, di euro 12,00 complessivi a titolo di rimborso dei costi sostenuti dal Ministero per le attività di vigilanza, verifica e controllo.

ART. 37

Attività assimilate a quella in banda cittadina

1. Per attività assimilate a quella svolta in banda cittadina si intendono:
a) i servizi che fanno uso di apparati tipo PMR 446;
b) le attività di telemetria, telecontrollo e telemisure esercitate nella banda 436,000-436,100 MHz, come stabilito nel piano nazionale di ripartizione delle frequenze.
2. Per le attività di cui al comma 1 l'interessato, indipendentemente dal numero degli apparati, versa un contributo annuo, compreso l'anno a partire dal quale l'autorizzazione generale decorre, di euro 12,00 a titolo di rimborso dei costi sostenuti dal Ministero per le attivita' di cui all'articolo 1, comma 1.

sul PMR ne impedisce di fatto il normale uso a causa delle omologazioni che decadono viste le modifiche apportate. Dunque appena terminato il lavoro e collaudato il tutto (su carico fittizio) è bene NON utilizzare mai l'oggetto in aria!

Tornando alla presa di antenna, si tratta di un BNC montato direttamente sul pannello posteriore dell'ex_modem e collegato alla radio con qualche centimetro di cavo coassiale in teflon. Il collegamento va realizzato partendo dal punto di saldatura dell'antenna originale, ora rimossa. La calza è semplicemente saldata su uno schermo nei paraggi. Ricordo che siamo già in UHF e i collegamenti interessati dalla radiofrequenza vanno realizzati più corti possibile.

Meccanicamente si è fatto uso abbondante dei resina epossidica a due componenti per fermare il dischetto di plexiglass (quello rosso e blu di Spiderman), il tubicino in gomma che costituisce lo stelo del microfono e per fermare il pulsante del PTT. Lo stampato del PMR è tenuto fermo da una striscia di fibra di vetro a sua volta fermata da due viti; il minuscolo altoparlante è semplicemente pizzicato sotto allo stampato della radio, in modo del tutto simile a come era fissato nel contenitore originale.

Il risultato finale lo avete visto nella foto di apertura, l'estetica è decente, le dimensioni sono aumentate in modo considerevole, ma ora non è più necessario tenere il radiolino in mano e cercare il PTT, troppo piccolo per un uso agevole. Il tempo necessario alla modifica si riduce a un pomeriggio, senza fretta. Si è utilizzato tutto quanto era a disposizione in casa, pertanto il costo tende a zero.

CODICE MIP 500005

Gamma completa di moduli e terminali M2M con connessione GPRS, PSTN/POTS, Ethernet, Local Radio Networks
Stack TCP/IP Embedded con supporto FTP, Mail, Web Server...

MODULI M2M

eDmod offre una soluzione completa per il supporto del protocollo TCP/IP embedded, GSM/GPRS, PSTN/POTS e connettività Ethernet

CONVERTITORI SERIALI

eDconv collega i dispositivi attraverso la porta seriale alle reti TCP/IP attraverso GPRS, modem V90 e LAN

eDgate collega i dispositivi ISM radio alle reti TCP/IP attraverso GPRS, PSTN e LAN

GATEWAY RF

eDbox e **eDindus** terminali industriali Plug&Play con completa connettività TCP/IP attraverso GPRS, PSTN e reti Ethernet

TERMINALI M2M

www.edevice.com
OLTRE 800MILA PRODOTTI SUL MERCATO

e-device TECHNOLOGY Connecting Devices

CODICE MIP 269106

Inware Providing Innovation INWARE Srl Via Cadorna, 27/31 - 20032 Cormano (MI) Tel: 0266504794 - Fax: 0266508225 - www.inware.it

Nel numero in edicola

TEORIA

Il preamplificatore fono: aspetti tecnici e filosofici

Il giradischi

Il giradischi e le tarature

Considerazioni sulla riduzione della massa nei bracci per giradischi

PRATICA

Volevate un pre phono? Prego!

Il MONOfono

Granfono: il preamplificatore fono

Come resuscitare le testine date per spacciate

Un originale braccio per giradischi

Blu Press

www.costruirehifi.net - redazione@costruirehifi.net

Tel. 0744.43.36.06 - 0744.44.13.39
www.blupress.it - info@blupress.it

CODICE MIP 269107

UN PROVA quarzi DIGITALE

Pochi componenti per costruire questo semplice strumento utile per verificare la funzionalità di quarzi ed eventualmente la loro frequenza di oscillazione qualora questa non risulti più leggibile sul componente

Chiunque sia appassionato di elettronica e radiantismo, avrà sicuramente nel proprio laboratorio i quarzi. Questi componenti sono piuttosto vulnerabili alle cadute e agli stress meccanici per cui, specialmente se provengono da materiale di recupero, è utile sapere se sono o meno funzionanti. Ma anche se sono funzionanti, non è raro che la loro frequenza di oscillazione non sia più leggibile sul contenitore il che equivale a disporre di un componente inutilizzabile. Il progetto presentato in queste pagine vi porterà alla realizzaazione di un semplice strumento che vi consentirà di sapere se un quarzo è funzionante e quale sia la sa frequenza di oscillazione. Il circuito si basa su di un integrato C/MOS CD 4069, che funge da oscillatore e squadratore e lo schema elettrico è riportato in **figura 1**.

Si noti che nella parte relativa all'oscillatore, è stato inserito un condensatore variabile doppio di circa 20 + 20 pF, connesso al quarzo. Questo condensatore variabile consente di innescare l'oscillazione del quarzo, di centrarne la frequenza esatta e, realizzando una scala graduata con l'uso di un capacimetro, capire che capacità andrà utilizzata per il suo uso.

Il circuito andrà poi completato con uno zoccolo passo 5 mm e poi su questo, innestare degli adattatori per altri passi. Per la realizzazione si può usare il circuito stampato riportato in figura ma, vista la semplicità del circuito, sarà possibile utilizzare anche una basetta millefori. Per migliorare la stabilità, è stato usato un integrato stabilizzatore 78L06, sufficiente per questi esigui consumi.

All'oscillatore poi segue uno sdoppiamento del segnale, visibile dallo schema di **figura 1**: la prima porta squadratore/invertente consente la connessione ad un frequenzimetro esterno, mentre la seconda porta squadratore/invertente porta il segnale a due comuni diodi 1N4148 per poi andare ad alimentare un led, che se acceso ci segnalerà la bontà del quarzo.

Tutto il circuito può stare in un piccolo contenitore ed il tutto può essere alimentato anche da una comune pila da 9V.

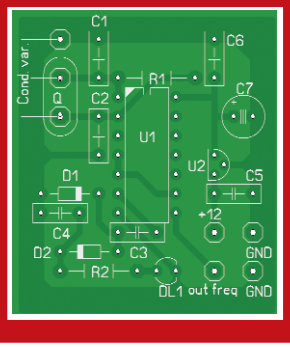
MONTAGGIO

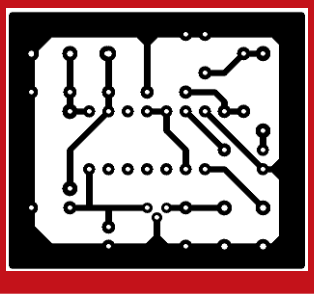
Il prototipo è stato montato usando anche componenti SMD, ma potete usare tranquillamente componenti trough-hole senza alcun problema.

Si consiglia di usare in ogni caso lo zoccolo per l'integrato, il che facilita la sua sostituzione in caso di avaria.

Per completare l'assemblaggio, basta seguire in particolare la regola che sia il va-

BUILD IT!

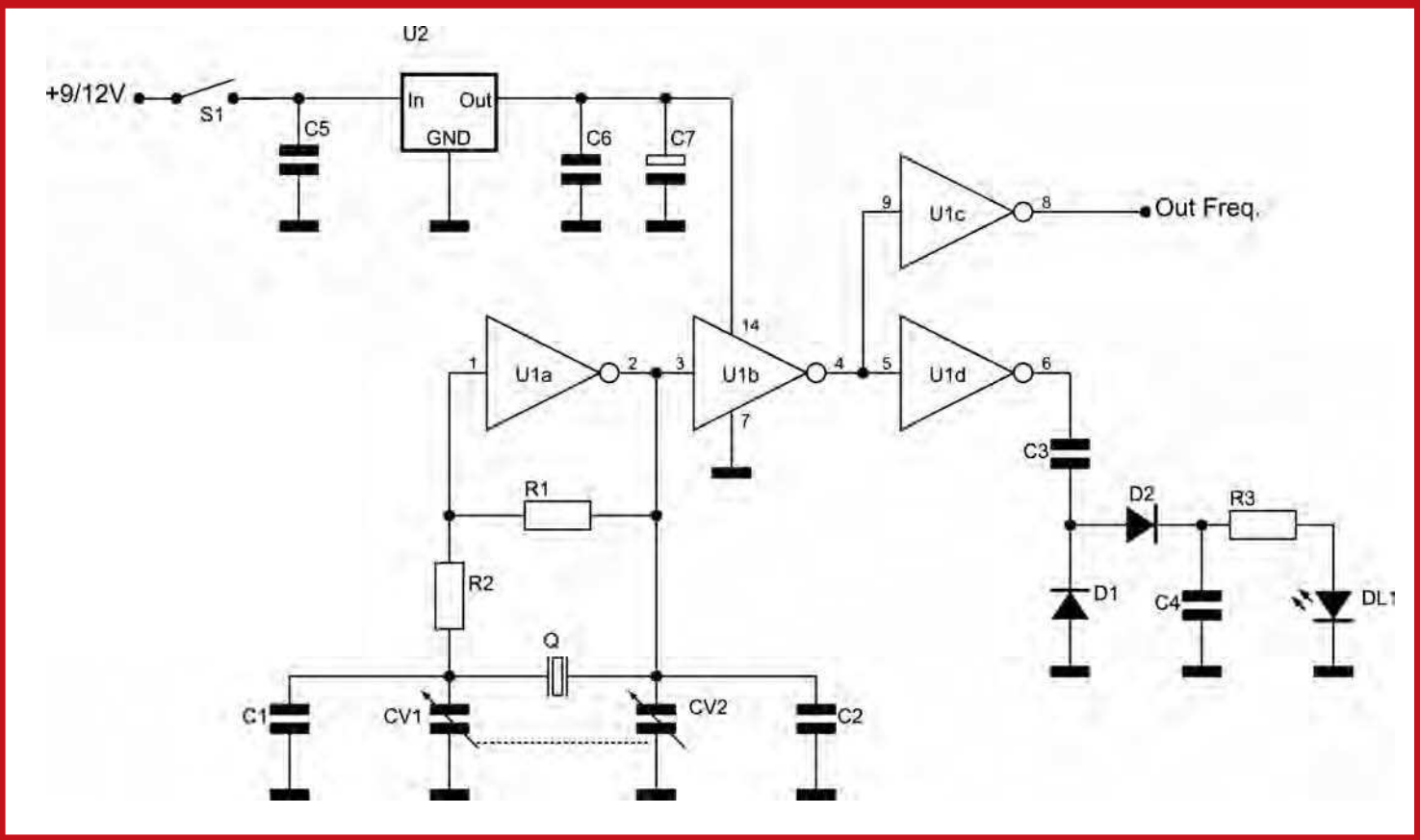




LISTA COMPONENTI

R1	2,2 MΩ 1/4 W
R2	1 kΩ 1/4 W
C1, C2	10pF ceramico
C3, C4	10kpF ceramico
C5, C6	100nF ceramico
C7	100uF/16VL elettrolitico
CV1-Cv2	condensatore variabile doppio 20+20pF
Q	zoccolo per quarzi passo 5mm
U1	CD4069
U2	78L06
D1, D2	diodo 1N4148
DL1	LED 5mm
S1	interruttore

FIGURA 1: schema elettrico.
FIGURA 2: disposizione dei componenti
FIGURA 3: circuito stampato, lato rame in scala 1:1.



il prova-quarzi digitale

IL QUARZO
com'è fatto

All'interno del componente è presente un dischetto sottilissimo e rivestito, sulle due facce, con un sottile strato d'argento.
Le due facce del cristallo sono collegate, attraverso due piccole molle, che fungono pure da elementi di sostegno, con i due reofori.

Lo spessore del quarzo determina la frequenza di lavoro del componente. Dunque, la sua realizzazione, che richiede ancor oggi un procedimento a mano, assume grande importanza. L'assottigliamento della piastrina, avviene tramite molatura, con l'impiego di apposite macchine, mentre la messa in frequenza avviene manualmente. Facciamo un esempio. Supponiamo che si debba approntare un quarzo da 9,545 MHz. Ebbene, in tal caso occorre una piastrina da 10 MHz alla quale, tramite la molatrice, si fanno raggiungere i 9,54 MHz circa. Poi si effettua l'argentatura e, successivamente, si assottiglia manualmente la piastrina nei punti in cui non è stata rivestita con l'argento.
Qualora, con quest'ultima operazione, cioè l'asportazione di minerale, dovesse risultare eccessiva e la frequenza più alta del valore prefissato, allora occorrerà aggiungere alla piastrina delle piccole quantità di grafite, fino al raggiungimento del valore di frequenza stabilito.
Un tale perfezionamento può essere ottenuto con l'uso di una matita. Ovviamente, questi interventi debbono essere eseguiti con il quarzo collegato con un oscillatore, connesso a sua volta con un frequenzimetro. Purtroppo, la lavorazione a mano del quarzo incide notevolmente sul prezzo del componente che si rivela un elemento dal costo elevato. Una volta raggiunto il valore esatto di frequenza, la piastrina viene inserita nel suo contenitore, dal quale viene tolta l'aria ed introdotto un gas inerte. Non è possibile, infatti, lasciare all'interno del quarzo l'aria, che potrebbe creare fenomeni di ossidazione ed alterare il valore della frequenza di lavoro del componente.

riabile che gli zoccoli per i quarzi, vanno saldati il più vicino possibile fra loro ed al circuito stampato.
Per chi lo desidera, si può aggiungere un led anche sull'accensione per rendere più visibile lo stato d'uso.

COLLAUDO

Alimentando tramite S1, il circuito dovrebbe subito funzionare, in quanto non necessita di alcuna taratura.
Senza il quarzo, il led deve essere spento per poi accendersi in presenza di un quarzo buono. Con l'uso di un frequenzimetro esterno, si potrà leggere la frequenza del quarzo sotto prova (attenzione che ci sono dei quarzi che usano delle armoniche per salire in frequenza mentre questo oscillatore funziona solo sulla fondamentale).
In genere i quarzi oscillano in fondamentale solo fino a circa 20 MHz e solo in rarissimi casi si trovano quarzi speciali (costosi) che riescono a raggiungere i 30 MHz.
Ad esempio i comuni quarzi per la CB, oscillano tutti in terza armonica (9 MHz. circa), molti quarzi per i 144 MHz, oscillano in quinta oppure settima armonica con in più, poi, dei circuiti moltiplicatori.
Fatto tutto questo ora sarete in grado di fare una buona selezione della vostra scorta di quarzi.

CODICE MIP 500010

CODICE MIP 269110

CODICE MIP 269110

Tutto Radiocomandi

*Vasta scelta di **trasmettitori** e **ricevitori**, in **scatola di montaggio** o **già montati**, per realizzare sistemi radiocomandati da 1 a 16 canali adatti a qualsiasi **esigenza**.*

NOVITÀ

RX 4 canali ad autoapprendimento con codifica HCS

Ricevitore rolling code dotato di un innovativo modulo Aurel che contiene sia la sezione a radiofrequenza a 433 MHz che la decodifica keeloq a codice variabile (RX-4MHCS). Possibilità di far apprendere al ricevitore fino a 10 trasmettitori (TX-4M-HCS) venduti separatamente. Dispone di uscite a relé (60V/500mA) che possono operare sia in modalità monostabile che bistabile. Alimentazione 12÷15Vdc, assorbimento max 150mA (con i quattro relé eccitati e tutti i led accesi). Ideale per accendere e spegnere utilizzatori funzionanti in bassa tensione e di piccola potenza, ma anche per comandare centraline apricancello, impianti d'allarme per auto e casa, moduli di controllo per tapparelle motorizzate ecc.

FT680K (Scatola di montaggio) **€ 32,00**

RX 4 canali con codifica 12 bit (UM3750)

Ricevitore operante nella gamma di frequenza standard di 433 MHz, dispone di 1024 combinazioni e garantisce una portata di circa 50 metri in assenza di ostacoli. I relè di uscita possono operare sia in modalità bistabile che in modalità astabile e sono adatti per carichi fino a 1 A (120 Vac o Vdc). I quattro canali non possono essere gestiti contemporaneamente; l'attivazione di un canale esclude i restanti. Il trasmettitore da abbinare è disponibile (venduto separatamente) già montato e collaudato (TX12E-4C-SAW 433). Alimentazione 12÷5 Vdc; assorbimento max. 100 mA; sensibilità del ricevitore -97 dBm.

FT687K (Scatola di montaggio) **€ 40,00**

RX miniatura 1 canale codifica a 12 bit (UM3750)

€ 21,50

Ricevitore a 433 MHz con uscita a relé funzionante solo in modalità monostabile, completo di contenitore plastico. Alimentazione 11÷14 Vdc. Trasmettitori compatibili TX3750-2CS, TX3750-4CS.

FT196K (Scatola di montaggio) **€ 21,50**

RX 1 canale codifica a 12 bit (UM3750)

€ 22,00

Ricevitore a 433 MHz con uscita a relé funzionante in modalità monostabile o bistabile. Alimentazione 12 Vdc. Trasmettitori compatibili TX3750-2CS, TX3750-4CS.

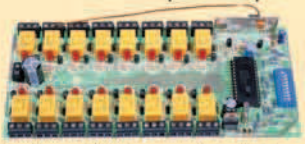
FT185K (Scatola di montaggio) **€ 22,00**

RX 2 canali codifica a 12 bit (UM3750)

Ricevitore a 433 MHz con uscite a relé funzionanti in modalità monostabile o bistabile. Alimentazione 12 Vdc. Trasmettitori compatibili TX3750-2CS, TX3750-4CS.

FT186K (Scatola di montaggio) **€ 34,00**

RX 16 canali codifica a 12 bit (UM3750)



Ricevitore a 433 MHz con uscite a relé funzionanti in modalità monostabile o bistabile. Alimentazione 12÷15 Vdc. Trasmettitori compatibili TX3750-2CS, TX3750-4CS.

FT356K (Scatola di montaggio) **€ 69,00**

RX miniatura 1 canale codifica Motorola

Ricevitore a 433 MHz con uscita a relé funzionante in modalità monostabile o bistabile. Alimentazione 12 Vdc. Trasmettitori compatibili TX1C-SAW, TX2C-SAW.

FT81K-433 (Scatola di montaggio) **€ 22,00**
FT81M-433 (Versione montata) **€ 25,00**

RX 1 canale codifica Motorola

Ricevitore a 433 MHz con uscita a relé funzionante in modalità monostabile o bistabile. Alimentazione 12 Vdc. Trasmettitori compatibili TX1C-SAW, TX2C-SAW.

FT24K-433 (Scatola di montaggio) **€ 23,00**
FT24M-433 (Versione montata) **€ 26,00**

RX 2 canali codifica Motorola

Ricevitore a 433 MHz con uscite a relé funzionanti in modalità monostabile o bistabile. Alimentazione 12 Vdc. Trasmettitori compatibili TX1C-SAW, TX2C-SAW.

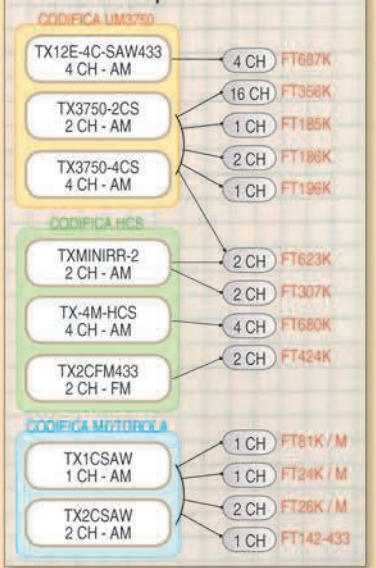
FT26K-433 (Scatola di montaggio) **€ 35,00**
FT26M-433 (Versione montata) **€ 40,00**

RX 1 canale codifica Motorola

Ricevitore a 433 MHz con uscita a relé funzionante in modalità monostabile o bistabile. Alimentazione 230 Vac. Trasmettitori compatibili TX1C-SAW, TX2C-SAW.

FT142-433 (Scatola di montaggio) **€ 30,00**

Abbinamento trasmettitori palmari / ricevitori



RX 2 canali autoapprendimento codifica 12 bit e HCS

€ 23,00

Ricevitore a 433 MHz in grado di funzionare sia con sistemi a 12 bit che con la codifica KeeLoq (Rolling Code). Relé d'uscita funzionanti solo in modalità monostabile; pulsanti per attivazione manuale relè; alimentazione 12 Vdc. Trasmettitori abbinabili: 60 max (KeeLoq, Rolling Code), illimitati con codice a 12 bit. Trasmettitori compatibili TX3750-2CS, TX3750-4CS, TXMINIRR-2.

FT623K (Scatola di montaggio) **€ 23,00**

RX 2 canali autoapprendimento codifica HCS

€ 28,00

Ricevitore a 433 MHz con uscite a relé funzionanti in modalità monostabile o bistabile. Alimentazione 12÷15 Vdc. Trasmettitore compatibile TXMINIRR-2.

FT307K (Scatola di montaggio) **€ 28,00**

RX 2 canali FM autoapprendimento codifica HCS

€ 46,00

Ricevitore a 433 MHz in FM con uscite a relé funzionanti in modalità monostabile o bistabile. Alimentazione 12÷15 Vdc. Trasmettitore compatibile TX2CFM433.

FT424K (Scatola di montaggio) **€ 46,00**

TRASMETTITORI PALMARI

Adatti per sistemi radiocomandati a 433 MHz con codifica UM3750, HCS e Motorola. Disponibili in versione a 1, 2 o 4 canali, completi di contenitore e di pila a 12 volt. Tutti i TX palmari sono già montati e collaudati.

TX12E-4C-SAW433	(4 canali)	€ 28,00	TX-4M-HCS	(4 canali)	€ 20,00
TX3750-2CS	(2 canali)	€ 24,00	TX2CFM433	(2 canali)	€ 26,00
TX3750-4CS	(4 canali)	€ 28,00	TX1CSAW	(1 canali)	€ 20,00
TXMINIRR-2	(2 canali)	€ 17,00	TX2CSAW	(2 canali)	€ 22,00

Tutti i prezzi si intendono IVA inclusa.

FUTURA ELETTRONICA idee in elettronica
Via Adige, 11 • 21013 Gallarate (VA)
• Tel. 0331/799775 • Fax. 0331/778112

Maggiori informazioni su questi prodotti e su tutte le altre apparecchiature sono disponibili sul sito www.futurashop.it sul quale è anche possibile effettuare acquisti on line.

CODICE MIP 269111